

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88866

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁴ 識別記号
 H 0 4 N 7/173
 G 0 6 T 1/60
 G 0 9 G 5/00 5 2 0
 5 5 5
 H 0 4 N 1/41

F I
 H 0 4 N 7/173
 G 0 9 G 5/00 5 2 0 V
 5 5 5 A
 H 0 4 N 1/41 B
 G 0 6 F 15/64 4 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-120360

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月30日

(31) 優先権主張番号 特願平9-193715

(32) 優先日 平 9 (1997) 7月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000136136

株式会社ピーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72) 発明者 野原 俊宏

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

(72) 発明者 豊田 康英

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ピー
エフユーシステムズ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森田 寛 (外1名)

最終頁に続く

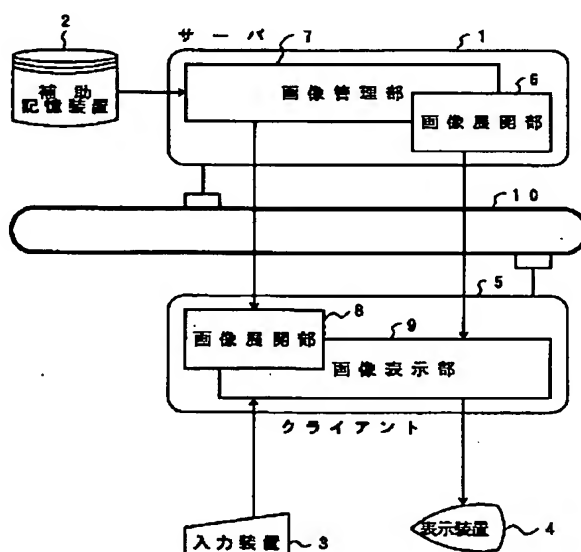
(54) 【発明の名称】 高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関し、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化にかかわらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示することを目的とする。

【解決手段】 例えば10,000ピクセル×10,000ピクセルの巨大な高精細画像について、最高解像度ファイル、第1の中間解像度ファイル、……などの形で保持すると共に、夫々のファイルにおいて画像をマトリクス状に区分した画像ブロックとして保持し、高速処理を可能とした。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置であって、前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する手段と、前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる入力手段とを備えることを特徴とする高精細画像表示装置。

【請求項 2】 前記サーバから前記クライアントへの画像データの転送に際し、前記サーバと前記クライアントとの CPU 負荷を比較して圧縮画像データブロックを展開するのに効率が良いのはどちらかを動的に判断して転送する手段を備え、表示に最適な解像度と分割画像データブロックとを判断して転送することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 3】 前記サーバにて圧縮画像データブロックを展開する場合に、表示に必要な部分のみを切り取り、再圧縮及び暗号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 4】 前記クライアント上に使用した画像データをキャッシングする手段と、スクロール及びズーム操作に先駆けて必要となる分割画像データブロックを推測して前記サーバに要求する先読み手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 5】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、表示対象の画像を縮小してコントロール・ウィンドウに表示し、連続したスクロール操作又はズーム操作を行う手段と、サムネイル画像による画像一覧をコントロール・ウィンドウに表示し、画像を切り替える手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 6】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、画像上にもものさし様の縮尺を表示し、実物の大きさを判りやすくする手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 7】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、画面を n 分割し、n 枚の画像を個別に操作できる手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 8】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、表示する範囲を記録及び／又は再生する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 9】 前記クライアントのコントロール・ウィンドウにおいてスクロール操作又はズーム操作を行う

際、操作中は表示画面上に表示されている画像を低解像度のデータを表示することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 10】 前記任意解像度と、前記任意解像度に基づいて前記任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像の中間解像度とに基づいて、縮小率を求め、縮小率変換テーブルを生成する手段を備え、前記縮小率変換テーブルを用いて現在表示中の画像に対応する画像ブロックを参照し、

この参照結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックから読み出して、表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込み、前記表示用メモリの内容に従って画面に当該画像を表示することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 11】 前記基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブルを生成する手段とを備え、

前記サーバに対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックの送信を要求し、前記サーバから当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックを受信して保持し、現在表示中の画像ブロックに対応するブロック対応テーブルを参照し、

この結果に基づいて前記縮小率変換テーブルを参照し、この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記保持した画像ブロックから読み出して前記表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込むことを特徴とする請求項 10 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 12】 前記任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する手段と、

前記クライアントの画面上で、表示する画像の任意解像度を入力することのできる入力手段を備え、当該入力された任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定することを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 13】 画像がスクロールされた場合において、必要な画像ブロックが既に保持されている場合には前記サーバに当該画像ブロックの転送を要求することなく、既に保持されている当該画像ブロックから前記表示すべきデータの読み出しを行うことを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 14】 解像度が変更されされた場合において、前記中間解像度画像を決定し、当該中間解像度に変更がない場合には前記サーバに当該画像ブロックの転送を要求することなく、既に保持されている当該画像ブロックから前記表示すべきデータの読み出しを行うことを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 15】 前記クライアントの画面上で、表示する画像の任意解像度を入力することのできる入力手段を備えることを特徴とする請求項 10 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 16】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置において用いられるプログラムであって、

前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する処理と、

前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる処理とを、

当該高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラムを格納することを特徴とするプログラム記憶媒体。

【請求項 17】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置において用いられるプログラムであって、

前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する処理と、

前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる処理と、

任意解像度に基づいて前記任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する処理と、

前記基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブルを生成する処理と、

前記任意解像度と前記中間解像度とに基づいて縮小率を求め、縮小率変換テーブルを生成する処理と、

前記サーバに対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックの送信を要求する処理と、

前記サーバからの当該中間解像度画像の画像ブロックを受信して保持する処理と、

現在表示中の画像ブロックに対応するブロック管理テーブルに対応するブロック対応テーブルを参照する処理と、

この結果に基づいて縮小率変換テーブルを参照する処理と、

この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記保持した画像ブロックから読み出して表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込む処理と、

前記表示用メモリの内容に従って画面に当該画像を表示する処理とを、

当該高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させ

るためのプログラムを格納することを特徴とするプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関し、特に多数の巨大高精細画像を補助記憶に格納し、コンピュータ・ディスプレイ上で検索し表示する処理を高速度で実現するようにした高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、巨大高精細画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示しズーム／スクロール操作を行う場合、原則として巨大画像をすべて格納できる容量の主記憶装置を必要としていた。もし画像データをすべて格納できないメモリ容量しか実装していない場合、不足分を補助記憶装置に退避する方式、又は画像分割により部分表示を行う表示方式がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、多数の巨大高精細画像の中から特定の画像を選択し、任意の範囲を表示する際には、巨大画像のサイズ分の主記憶装置の容量が必要とされていた。

【0004】また、主記憶装置の実装容量が画像のサイズに満たない場合は、それを補う容量の補助記憶装置を実装しなければならない上、主記憶装置と補助記憶装置との間のデータ転送の繰り返しにより長時間の処理待ちを強いられることが常であった。

【0005】主記憶装置容量の削減に関しては画像を分割して格納し、表示に必要な部分のみを使用する方法が考えられる。しかし、ズームアウト操作によって 1 画面上に収まるサイズに縮小された場合、全画像ブロックを順次縮小表示して表示しなければならないため、表示にかかる時間が長くなる課題がある。また、画像ファイル数が分割サイズに応じて膨れ上がるため、管理がし難い欠点がある。

【0006】本発明は、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化に関わらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示するためのデータ構造と、データを選択、転送、合成する画像表示機能を備える高精細画像表示装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明は、クライアントから要求される任意の解像度の高精細画像を高速度で生成する機能を備える高精細画像表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化に関わらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示するためのデータ構造と、データを選択、転送、合成する画像表示機能を備える高精細画像表示装置を実現するプログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

10

20

30

40

50

【0008】また、本発明は、クライアントから要求される任意の解像度の高精細画像を高速で生成する機能を備える高精細画像表示装置を実現するプログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成図を示し、本発明の高精細画像表示装置の構成を示す。図1中の符号1はサーバ、2は補助記憶装置、3は入力装置、4は表示装置、5はクライアント、6は画像展開部、7は画像管理部、8は画像展開部、9は画像表示部、10は通信回線を表している。

【0010】本発明では、サーバに格納する画像を1画像毎に予め多階層の解像度データに分け、さらにマトリクス状に分割されたものを暗号化して書庫形式にまとめたアーカイブファイルとして作成している。

【0011】本発明の高精細画像表示装置は、画像展開部6又は8をサーバ1/クライアント5両方に備え、サーバ1/クライアント5のCPU負荷を動的に判断する手段と、サーバ1において展開処理を行った場合に表示に必要なブロックの一部分のみを切り出して再圧縮する手段とを備える。

【0012】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5毎に使用した画像を補助記憶装置に退避し、過去の操作から次の操作を推測して画像ブロックの先読みを行う手段を備える。

【0013】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において、表示中の高精細画像を縮小してコントロール・ウィンドウに表示し、連続したスクロール/ズーム操作を行う手段と、サムネイル画像による画像一覧をコントロール・ウィンドウに表示し、画像を切り替える手段とを備える。

【0014】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において、高精細画像上にもものさし様のグラフィックを表示する手段を備える。また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において高精細画像を表示する際、画面をn分割し、n枚の画像を操作できる手段を備える。

【0015】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において高精細画像を表示する際、表示する範囲を記録/再生する手段を備える。また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5のコントロール・ウィンドウにおいてスクロール/ズーム操作を行う際、操作中は低解像度のデータを表示することにより、視点移動を高速化する手段を備える。

【0016】本発明の高精細画像表示装置によれば、サーバ1に格納する画像データを、多階層の解像度を持ちかつブロック分割されたアーカイブファイルとすることにより、ズーム操作時の表示を高速化し、画像ファイル数を削減することが可能となる。

【0017】また、本発明の高精細画像表示装置によれ

ば、サーバ1とクライアント5のCPU負荷を比較してサーバ1/クライアント5のどちらで圧縮画像データブロックを展開するかを動的に判断し、次の操作を推測して画像の移動方向の画像ブロックを先読みすることにより、常に最良のスループットを得ることが可能となる。

【0018】また、本発明の高精細画像表示装置によれば、スクロール/ズーム操作中は低解像度の画像を表示することで、処理待ちによる操作の停滞がなく、リアルタイムな画像操作を実現することが可能となる。

【0019】また、本発明の高精細画像表示装置によれば、多数の画像の中から閲覧したいものを選択するための一覧画面と縮尺表示と画面分割手段を備え、画像データベースとして使いやすいユーザーインターフェースを提供することが可能となる。

【0020】また、本発明によれば、上述した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体を提供することができ、各々の処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の高精細画像表示装置について具体的に説明する。

【0022】図1は、本発明の原理構成図を示しているが、あわせて本発明の一実施例高精細画像表示装置のクライアント/サーバ・システムの構成図である。1はアーカイブ形式の画像データを格納する補助記憶装置2を接続したサーバ、5は表示画像を特定しスクロール/ズーム操作の入力装置3と高精細画像を表示する表示装置4とを接続したクライアント、6はサーバ1において圧縮画像の展開を行う際の画像展開部、7は補助記憶装置より画像データブロックを検索する画像管理部、8はクライアント5において圧縮画像の展開を行う際の画像展開部である。

【0023】9は画像データブロックのキャッシュ及び先読みを行い、分割画像の貼り合わせを行い、画像を特定する選択手段を提供し、表示装置に画像を表示する画像表示部、10はサーバ1とクライアント5を結ぶ通信回線である。

【0024】サーバ1の側の補助記憶装置2に格納されるアーカイブ形式画像データは、クライアント5側の表示装置4において全体像を1画面にて表示できる程度に縮小されかつ最低解像度をもって用意される最低解像度ファイルから、最高解像度をもって用意される最高解像度ファイルまでの複数段階の画像を持つようになされる。

【0025】図2はアーカイブ形式画像データとその表示とを説明する図である。図中の符号11は最高解像度ファイル、12は第1の中間解像度ファイル、13は第2の中間解像度ファイル、14は最低解像度ファイルを表している。

【0026】最高解像度ファイル11は、例えば10,000ピクセル×10,000ピクセルの画像に対応し、この場合第1の中間解像度ファイル12は例えば5,000ピクセル×5,000ピクセルの画像に対応し、第2の中間解像度ファイル13は例えば2,500ピクセル×2,500ピクセルの画像に対応し、最低解像度ファイル14は例えば1,250ピクセル×1,250ピクセルの画像に対応している。しかし、必ずしも各ファイルの解像度及び中間解像度の段階の数もこれらに限られるものではない。第1の中間解像度ファイル12は、最高解像度ファイル11に対して、

10 ピクセルを縦方向1/2で横方向1/2に間引いた画像である。

【0027】1つの例えば仏像についての画像に関して、図2に示す4種類のファイルが用意されており、今仮にクライアント5側から図示の(任意解像度)画像15(3,000ピクセル×3,000ピクセル)に対応する画像に対応する表示が要請された際には、当該ファイル15よりも1つ大きい第1の中間解像度ファイル12から、縦方向3/5で横方向3/5に間引いた画像を生成して用いるようにされる。

【0028】図3はファイルを構成するブロックを説明する図である。図中の符号11、12、13、14は図2に対応しており、16-iは最高解像度ファイル11を構成するブロック、17-iは第1の中間解像度ファイル12を構成するブロック、18-iは第2の中間解像度ファイル13を構成するブロック、19-iは最低解像度ファイル14を構成するブロック、20は最高解像度ファイル11に対応する保持情報、21は第1の中間解像度ファイル12に対応する保持情報、22は第2の中間解像度ファイル13に対応する保持情報、23は

30 最低解像度ファイル14に対応する保持情報を表している。

【0029】夫々の解像度のファイル11、12、13、14は、夫々pピクセル×pピクセルのブロックに細分されて保持され、個々のブロックを単位としてアクセスされる。なお、ブロック16-iとブロック17-iとブロック18-iとブロック19-iとは共に画像の内容自体は異なるが縦pピクセルで横pピクセルの同じ大きさのものである。

【0030】保持情報20は、(i)は当該情報20として保持しているものが、如何なる画像に対応するものであるか(例えば、仏像である、サムネイル画像である等)などを記述した「基本情報」、(ii)例えば最高解像度ファイル11に対応するものであることを記述した「ファイル情報」、(iii)例えば座標[0][0]のブロックに対応する情報であることを示す「画像ブロック[0][0]管理情報」、(iv)座標[0][1]のブロックに対応する情報であることを示す「画像ブロック[0][1]管理情報」、(v)・・・をもっている。

【0031】保持情報21や保持情報22や保持情報2

3についても同様である。図4はサーバ1側からクライアント5側へ画像情報を伝送する際の態様を説明する図である。図中の符号16-i jは図3に示すブロック、24はクライアント5側の表示装置において表示される表示枠(表示画面枠)を表している。

【0032】今、クライアント5側での表示枠24が、図示の点線で表した如く、ブロック16-00の一部、ブロック16-01の一部、ブロック16-02の一部、ブロック16-10の一部、ブロック16-11の全部、ブロック16-12の一部、ブロック16-20の一部、ブロック16-21の一部、ブロック16-22の一部に対応しているものとし、当該表示枠24に関連する各ブロックの画像データをクライアント5に伝送するものとする。

【0033】この場合、本発明においては、(i) ブロック16-11の如く、1つのブロックのすべてが表示枠24の中に含まれている場合——PA(1)、(ii) ブロック16-01、ブロック16-12、ブロック16-21、ブロック16-22の如く、1つのブロック内の表示枠24の中に含まれる領域の割合が所定の閾値よりも大きい場合——PA(5)、PA(2)、PA(3)、PA(4)、の各ケースでは、サーバ1は、上記割合が閾値より大であるとして、該当するブロック全体をJ P E Gのままでクライアント5に対して伝送するようにする。そして、(iii) ブロック16-00、ブロック16-02、ブロック16-10、ブロック16-20の如く、1つのブロック内の表示枠24の中に含まれる領域の割合が所定の閾値に満たない場合——PB(1)、PB(2)、PB(3)、PB(4)、の各ケースでは、サーバ1は、上記割合が小さいとして、該当するブロックについてイメージに展開した上で、上記表示枠24の中に入る領域のみのイメージ・データをクライアント5に対して伝送するようにする。

【0034】サーバ1がクライアント5に対して伝送を行うに当たっては、言うまでもなく、J P E Gの場合もイメージ・データの場合も、暗号化した上でデータ圧縮をかけて送信するようにされる。クライアント5側で受信したデータを復号して伸長し使用することは言うまでもない。

40 【0035】なお、本発明においては、図1に示す補助記憶装置2上では、これに限られるものではないが、画像は例えばJ P E Gと呼ばれる形で保持される。J P E Gはイメージ圧縮メカニズムの1つの標準であり、J P E Gという呼称は、この標準を書いた委員会の名前 "Joint Photograph Expert Group"に由来している。J P E Gは自然(情景)のフルカラーとグレー・スケール・イメージとの圧縮のために設計されたものであり、写真やアートワークなどの場合に有効であるが、線画(line drawing)などには必ずしも向いていないものである。またJ P E Gは静止画像に対してのみ使用される。

【0036】J P E Gは、人間の目が「少量の色の変化は、少量の明るさの変化にくらべて僅かしか知覚されない」という点を利用して設計されている。J P E Gの場合には、例えば2Mバイトのフルカラー・ファイルを100kバイトに圧縮できることや、フルカラー（24バイト／ピクセル（即ち、 1.6×10^7 色））の情報を蓄えられることなどから、有効な手段である。

【0037】図5は、ブロックをイメージ・データに展開して伝送する場合の処理態様を示している。また図6は、ブロックをJ P E Gのままに伝送する場合の処理態様を示している。図中の符号1、4、5、16は図1に対応している。また25、26は夫々仮想画面（メモリ）を表している。

【0038】図5に示される伝送処理は図4に示す領域PBに対応するデータを伝送する場合を示し、図6に示される伝送処理は図4に示す領域PAに対応するデータを伝送する場合を示している。

【0039】図5に示す場合、サーバ1において、ブロック16-i内のJ P E Gは復号化されて画像展開（イメージ・データに展開）されて仮想画面25内に配置される。そして、仮想画面25内の横方向1段分の情報を、例えば、伸縮し、圧縮／暗号化して転送する。クライアント5側では伝送されてきた情報は復号化して仮想画面26に展開され、表示装置（ディスプレイ）4上に表示される。

【0040】図6に示す場合、サーバ1において、ブロック16-i内のJ P E Gはそのままクライアント5側に伝送される。クライアント5側においては、受取ったJ P E Gは復号化して画像展開（イメージ・データに展開）して仮想画面（メモリ）26上に配置され、仮想画面26内の横方向1段分の情報を伸縮し、表示装置（ディスプレイ）4上に表示される。

【0041】図7と図8とは一緒になって1つの図を構成するものであり、本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

（ステップS1）：クライアント5側が起動されると、当該クライアント5のシステム情報が取得されて、サーバ1側へ伝送される。

【0042】（ステップS2）：サーバ1側では当該クライアント情報を受信する。

（ステップS3）：クライアント性能や処理内容をみて、上述したようにブロック伝送に当って、J P E Gのままに伝送するか（上記PAの如く）イメージ・データの形で伝送するか（上記PBの如く）を判定する閾値（判定レート）を決定する。

【0043】（ステップS4）：クライアント5側が所望する画像ブロックを転送する要求を発する。

（ステップS5）：どのブロックを転送すべきかを知る（各ブロックの座標などを取得する）。

【0044】（ステップS6）：個々のブロックにお

る要求データが上記閾値（判定レート）以上か否かを調べる。

（ステップS7）：ステップS6でNOの場合において、当該要求データが未だ展開されていなかったら、並行処理の形でイメージ・データに展開する。

【0045】（ステップS8）：イメージに展開された当該ブロックの中で上記要求データとして要求された範囲のものだけを転送する。

（ステップS9）：ステップS6でYESの場合には、当該ブロックをJ P E Gのままに転送する。

【0046】（ステップS10）：クライアント5側では所望するブロックに関するデータを受取るが、その際にイメージに展開されている画像を受信したか否かをチェックする。

【0047】（ステップS11）：ステップS10でNOであれば、並行処理の形で当該ブロックをイメージに展開する。

（ステップS12）：ステップS10でYESの場合やステップS11で展開が行われた場合には、未だ受信していないブロックが存在するか否かを調べる。

【0048】（ステップS13）：ステップS12でYESである場合、クライアント5側のCPUに処理に当っての余裕があるか否かを調べる。ステップS13でNOであればステップS10に戻る。

【0049】（ステップS14）：ステップS13でYESであれば、上記閾値（判定レート）を変更させて、サーバ1側からJ P E Gのままに転送される割合を増加させるようにする。即ち判定レートの変更要求を送信する。

【0050】（ステップS15）：ステップS12でNOであれば、画像表示を行う。

（ステップS16）：サーバ1側では、ステップS8やステップS9の処理の後に、未だ送信していないブロックがあるか否かを調べる。ステップS16でNOであれば、ステップS5に戻る。

【0051】（ステップS17）：ステップS16でYESであれば、ステップS17に進み、クライアント5側から判定レートの変更要求があったか否かを調べる。ステップS17でNOであればステップS6に戻る。

【0052】（ステップS18）：ステップS17でYESであれば、判定レートを変更した上で、ステップS6に戻る。図9と図10とは一緒になって1つの図を構成するものであり、本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【0053】上記、図7と図8とによる処理フローは、個々のブロックを伝送する際の処理を表しているが、図9と図10とは画像を表示するに当っての全体的な処理を表している。

【0054】（ステップS19）：クライアント5側が起動されている状態で、クライアント5側が、いずれの

画像を表示したいかを指定する。この指定に対応して、図10に示す如く、サーバ1側ではステップS20における処理が行われる。

【0055】(ステップS20)：サーバ1側では、指定された画像についての基本情報と初期画像とを、図示メモリ(図1に示す補助記憶装置2に対応するメモリ)2から取出して、クライアント5側に送る。

【0056】(ステップS21)：クライアント5側では、サーバ1側からサムネイル画像を取得して、表示装置の画面上のコントロール・ウィンドウに表示する。なお当該サムネイル画像とは、縮小された大きさの画像という意味である。今の場合では、指定された画像が例えば特定の仏像画像であれば当該特定の仏像について正面像や側面像や背面像や上面側や局部像などの夫々のサムネイル画像を、サーバ1側が上記初期表示画像として送信する。勿論、上記特定の仏像画像が指定された場合に、当該特定の仏像と関連のある他の特定の仏像についてのサムネイル画像を送信することもある。

【0057】(ステップS22)：クライアント5側のオペレータが、画像についての表示装置に表示する座標範囲を指定する。例えば仏像の頭部のみを表示するなどの指定が行われる。

【0058】(ステップS23)：ステップS22における指定に対応して、その指定範囲のブロックが、クライアント5側のキャッシュ・メモリ上にキャッシュされていない場合には、当該ブロックを転送してもらうように、サーバ1に要求する。キャッシュ・メモリに既にキャッシュされていれば、ステップS26に進む。

【0059】(ステップS24)：ステップS23における要求があった場合、サーバ1側では、転送などの効率を判断して、JPEG画像かイメージ展開画像かを決め、いずれかをクライアント5側に送信しかつサーバ1側でもキャッシュ・メモリにキャッシュする。この場合の効率を判断するとは、図4、図5、図6、図7、図8に関連して説明した閾値(判定レート)にもとづいて転送などの処理の効率を判断することである。ステップS24においても、サーバ1は図示メモリ2を参照する。

【0060】(ステップS25)：サーバ1側では、並行する処理によって、クライアント5側から次の要求を予測して、必要となるであろうブロックについてメモリ2からの先読み処理を行う。先読み処理については後述される。

【0061】(ステップS26)：クライアント5側では、必要とするブロックについてのイメージ展開が未だなされていなければそれを行い、画像表示が可能な状況をつくる。

【0062】(ステップS27)：画像表示のための処理を行う。

(ステップS28)：表示を行う。

(ステップS29)：クライアント5側では、オペレー

タからの次のコマンド待ちの状態となる。

【0063】(ステップS30)：オペレータがマウスを移動するなどしてズームやスクロールを行う状況に対応して、次に必要となるであろうブロックを予測して、当該必要となるであろうブロックがクライアント5側に存在しなければ、サーバ1側に要求する。

【0064】(ステップS31)：ステップS30において、サーバ1側からJPEG画像を受取った場合には、当該ブロックをイメージ・データに展開し、キャッシュ・メモリにキャッシュする。

【0065】(ステップS32)：表示が終了したか否かを調べる。NOの場合には、ステップS19にあるいはステップS22に戻る。ステップS19に戻る場合は、例えば他の特定の仏像画像の表示へ移る場合である。またステップS22に戻る場合は、現に表示している例えば、仏像画像についての他の範囲を表示するような場合に対応している。

【0066】(ステップS33)：ステップS32でYESの場合には、キャッシュ・メモリの内容を開放する。図11は画像表示に当たっての表示画像範囲の移動を説明する図である。図中の符号16、24は図4に対応しており、27は表示画面を表している。

【0067】ブロック16i、jがマトリクス状に存在している際に、今、クライアント5側での表示が図示の表示枠24で示す如きものであったとする。この場合、図示×印を付したブロックがクライアント5側へ転送されて、図示の表示画面27に表示される。

【0068】今、現に、表示枠24に入る領域のブロックが転送されて表示されているとしても、クライアント5側でオペレータがズーム操作やスクロール操作を行っているとする、クライアント5側では当該操作に伴って次の必要となるブロックについて、早めにサーバ1に要求を出して取得することが望まれる。このために、先読み処理が行われる。

【0069】図11においては、表示枠24-0で囲われる範囲であったものが表示枠24-1に移行し、次いで表示枠24に移行したものとして示されている。本発明の場合には、現に表示されている画面の1ステップ以前の画面と2ステップ以前の画面との2つをみて、上記次のステップにおいて必要となるブロックを判定するようにしている。即ち、次のステップにおいて必要となるブロックが存在する方向を推定するようにする。図11の場合には、表示範囲が白抜き矢印50の方向に移動しているとみるようにしている。

【0070】図12はキャッシュ処理を説明する図である。図中の符号16はブロックを表わし、16(現)は現在表示中のブロック、16(前)は1ステップ以前に表示されたブロック、16(予)は次のステップで表示されるであろうブロック、16(先)は次の次のステップで表示されるであろうブロックを表わしている。

【0071】図12における最上段の列(I)に示す如く表示範囲が図示左方向に移行しているとする。マウスが左方向に進行しつつ現時点においてブロック16(現)(右上りの斜線範囲)が表示されているとする。この場合、当該移行方向を、図11で説明したアルゴリズムによって判定し、クライアント5側では予約ブロック16(予)と先読みブロック16(先)とをキャッシュ・メモリ上に取込んでゆくようにする。勿論、当該各ブロックが既にキャッシュ・メモリ上に存在すれば、改めてサーバ1側から取込むことはない。

【0072】図12における列(II)は、キャッシュ・メモリ上に存在している各ブロックについて、キャッシュ・メモリ上での優先順位レベルが変化してゆく状況を表わしている。図において「前」とあるのは1ステップ以前において図示の前ブロック16(前)が表示されている場合において、各ブロックに与えられている優先順位レベルを「0」ないし「99」の数値で例示的に表わしたものである。また「現」とあるのは現ステップにおいて図示の現ブロック16(現)が表示された場合に、各ブロックに与えられた優先順位レベルを表わしている。

【0073】各ブロックに対応する優先順位レベルは、数値「0」ないし「99」をもって与えられるが、次のルールにしたがって、数値が増減される。即ち、

(i) 現に表示が行われているブロックには最高の数値「99」が与えられる。なお新規にキャッシュ・メモリ上にロードされてきたブロックにも数値「99」を与えることとする。

【0074】(ii) 現に表示が行われていないブロックは、1ステップ前の数値からマイナス1した数値が与えられる。当該ルールの適用から判る如く、列(II)における「前」の状態、ブロック16(前)（「現」のステップからみて「前」である）に数値「99」が与えられ、他ブロックに夫々図示の数値「96」や「95」や「94」などが与えられていたとすると、列(II)における「現」の状態では、ブロック16(現)に数値「99」が与えられ、他ブロックの数値は夫々1ステップ前の数値からマイナス1された数値が与えられている。

【0075】このようにして、ステップが進行してゆく際に、キャッシュ・メモリ上に存在する各ブロックに対する優先順位レベルが変化されてゆく。図12における列(III)は、キャッシュ・メモリ上に存在している各ブロックについて、キャッシュ・メモリ上での使用予約レベルが変化してゆく状況を表わしている。図示の前ブロック16(前)が表示されている場合において、各ブロックに与えられる使用予約レベルを「0」ないし「99」の数値で例示的に表わしたものである。また「現」とあるのは現ステップにおいて図示の現ブロック16(現)が表示された場合に、各ブロックに与えられた使用予約レベルを表わしている。

【0076】各ブロックに対応する使用予約レベルは、

数値「0」ないし「99」をもって与えられるが、次のルールにしたがって、数値が増減される。

(iii) 現に表示が行われているブロックには最高の数値「99」が与えられる。

【0077】(iv) 次のステップにおいて表示が行われるであろうブロック(予約ブロック16(予))には最高の数値「99」が与えられる。

(v) 次の次のステップにおいて表示が行われるであろうブロック(先読みブロック16(先))には最高の数値「99」が与えられる。

【0078】(vi) 上記(iii)(iv)(v)で指摘されたブロック以外の各ブロックには、1ステップ前の数値からマイナス1した数値が与えられる。列(III)の「前」の状態での、現ブロック16(現)、予約ブロック16(予)、先読みブロック16(先)に対して数値「99」が与えられているとする。なお、「前」の状態での例えば現ブロック16(現)は「現」の状態で見れば前ブロック16(前)であることに注意されたい。この状況で「現」の状態に移行すると、上記ルール(iii)ないし(vi)が適用されて、「現」の状態での現ブロック16(現)と予約ブロック16(予)と先読みブロック16(先)とに対して夫々数値「99」が与えられ、他ブロックには1ステップ前の数値からマイナス1された数値が与えられることになる。

【0079】図12に示す列(IV)は、列(II)に示した優先順位レベルと列(III)に示した使用予約レベルとを総合して、キャッシュ・メモリ上のブロックについて示したものである。斜線より上方が優先順位レベルであり、斜線より下方が使用予約レベルである。

【0080】キャッシュ・メモリ上の各ブロックについては、上記の如く、夫々優先順位レベルと使用予約レベルとが与えられることから、例えば先読みブロック16(先)に該当するブロックがキャッシュ・メモリ上に存在していなかったとして新しくキャッシュ・メモリ上にロードされたとすると、当該ブロックには優先順位レベルとして数値「99」が与えられかつ使用予約レベルとして数値「99」が与えられる。

【0081】キャッシュ・メモリ上に新しいブロックをロードする必要が生じた際に、キャッシュ・メモリ上に空き領域が存在しなかった場合には、上記使用予約レベルの数値の順にソートされかつ同一使用レベルをもつものに対しては上記優先順位レベルの数値の順にソートされたブロック群のうちから、必要な空き領域を用意できる分だけのブロックが抹消される。即ち、使用予約レベルの数値が最も低いブロック群の中でかつ優先順位レベルの最も低いブロックが最初に抹消されてゆく。

【0082】図13は、キャッシュ処理フローを示し、サーバ1からブロックがロードされてきた際の処理の管理に対応する処理フローである。

(ステップS34)：サーバ1側からブロックが読み出

され、展開される。

【0083】(ステップS35)：キャッシュ・メモリにロードされたブロックの管理領域に、図16で後述される「画像状態」が記述される。なお、当該「画像状態」とは、サーバ1側から画像がJ P E Gのままで送られてきたかイメージ・データに展開されてきたかを表す情報である。

【0084】図14は、キャッシュ処理フローを示し、キャッシュの解放を管理する処理フローである。

(ステップS36)：キャッシュ・メモリにロードされているブロックを管理するために、ソートバッファが作成される。そして、当該ソートバッファにおける各ブロック対応領域に、(i) 当該ブロックの優先順位レベル、(ii) 当該ブロックの使用予約レベル、(iii) 管理領域識別番号が設定される。

【0085】(ステップS37)：ソートバッファ上で、各ブロックについて、使用予約レベルについて先ず降順にソートし、かつ同じ使用予約レベルをもつものに対して優先順位レベルについて降順にソートする(数値の最大のものを先頭にして数値の大きいものから順に並べる)。

【0086】(ステップS38)：上位から順に取出してゆき、当該取出された自ブロックを含めたブロックで使用しているキャッシュ・メモリの使用量を集計する。

(ステップS39)：当該自ブロックが使用予定となっていれば(Y E Sの場合)ステップS42に進み、使用予定にない場合(N Oの場合)ステップS40に進む。なお、Y S Eの場合には使用予定があることからキャッシュ容量の制限を超えていてもそれを無視して「キャッシュの解放」はしない。

【0087】(ステップS40)：ステップS38で集計した大きさがキャッシュ容量の制限値を超えたか否かを調べる。即ち、使用予定のない当該ブロックがキャッシュ・メモリ上から抹消される必要があるか否かを調べる。N Oの場合はステップS42に進み、Y E Sの場合ステップS41に進む。

【0088】(ステップS41)：当該ブロックを解放しかつステップS38で集計したメモリ量から自ブロックの分を減算する。

(ステップS42)：全てのブロックについて処理したか否かを調べる。N Oの場合にはステップS38に戻り、Y E Sの場合にはエンドとなる。

【0089】図15は、サーバ1側での処理フローを示す。

(ステップS43)：サーバ1側はクライアント5側からの要求を受信する。

(ステップS44)：当該受信した要求を記録し保存する。勿論、この記録し保存するに当たっては、(i) どの画像を表示するか(ii) どの解像度の画像を表示するか(iii) どの範囲を表示するかなどの情報を記録し保存す

るようにする。

【0090】(ステップS45)：ステップS43やS44の処理とは独立して、サーバ1側では、クライアント5側からの前回ステップでの要求と前前回ステップでの要求とにもとづいて、次のステップにてどのような要求があるかを予測する。即ち、例えば図11に関連して説明したように表示枠24が白抜き矢印50のように移動してゆくことを調べて、現ステップでの表示枠24の位置を予定する。

【0091】(ステップS46)：予測した要求に応えるのに必要なブロックであって、クライアント5側に未だロードされていないブロックやイメージ・データに展開されていないブロックについて、処理順番を設定する。

【0092】(ステップS47)：処理順番にしたがって、1ブロックずつ処理し、サーバ1側のキャッシュ・メモリへ格納する。勿論、サーバ1側のキャッシュ・メモリにおいても図14で述べたクライアント5側のキャッシュ・メモリでの処理と同様の処理が行われる。

【0093】(ステップS48)：クライアント5側からの要求が受信されているか否かを調べて、N Oであれば、ステップS47に戻り処理を行う。Y E Sであれば、ステップS49に進む。

【0094】(ステップS49)：クライアント5側からの要求に応じての処理を行う。図16はブロック管理領域について説明する説明図である。図中の符号29は個々のブロックに対応するブロック管理領域を表わしており、30はブロック管理領域29の内容を表している。

【0095】図示のブロック管理領域、例えば29-rには、図示内容30-rとして示す如く、

(i) 当該ブロックの使用予約レベル——上述済みのレベルである。

【0096】(ii) 当該ブロックの優先順位レベル——上述済みのレベルである。

(iii) 当該ブロックのメモリサイズ——実際には個々のブロックのサイズが多少異なることから当該メモリサイズが記述される。

【0097】(iv) 当該ブロックの座標情報——図3に示す夫々のファイル11又はファイル12又はファイル13又はファイル14におけるブロックの座標情報が記述される。

【0098】(v) 当該ブロックの画像データ——J P E Gあるいはイメージ・データで与えられる。

(vi) 画像状態——サーバ1側からJ P E Gで送られてきたかイメージ・データで送られてきたかなどの状態が記述される。

【0099】上記ブロック管理領域内の上記使用予約レベルや優先順位レベルは図12に関連して説明した如く増減される。図17は表示装置の画面におけるコントロ

ール・ウィンドウを説明する図である。図 17 における図示左側(I)のウィンドウ 31-1 は通常の表示に対応して一緒に表示されるコントロール・ウィンドウの表示例を示している。また図 17 における図示右側(II)のウィンドウ 31-2 はサムネイル画像が表示される場合のコントロール・ウィンドウの表示例を示している。

【0100】表示装置の画面においてコントロール・ウィンドウがどのような位置に表示されるかについては後述されるが、図示のコントロール・ウィンドウ 31-1 においては、表示画像として例えば、画像「A」が表示されているとすれば、当該画像「A」の全体像 32 が、コントロール・ウィンドウの範囲に入るように縮小されて表示される。即ち、図示の「全像表示ウィンドウ」に画像「A」32 が表示される。そして、表示装置の画面上に現に表示されている画像として、例えば画像「A」が表示されているとした場合には、当該画像「A」のどの部分が現に表示画像として表示されているかを表わすために、表示枠 33 が画像「A」32 に重ねて表示される。表示装置の画面には、図 2 に示したファイル 11 の一部が表示されている場合や、ファイル 12 の一部が表示されている場合や、ファイル 13 の一部が表示されている場合や、ファイル 14 の全体が表示されている場合があり、夫々の画像の大きさが異なる。したがって、どのファイルに対応する画像が表示されているかによって、図示の表示枠 33 の大きさは異なるものとなる。即ち、上記表示されるファイルが異なっても、コントロール・ウィンドウに表示される画像 32 の大きさは同一のものであることから、表示枠 33 の大きさが変化することになる。当該表示枠 33 の大きさ寸法が計算されて決定されることから、当該表示枠 33 の大きさ寸法は画面に表示されている表示画像の縮尺の程度を与えることともなる。この点を利用して、本発明においては、後述する如く、表示画像と一緒に縮尺目盛を表示させ、現に表示されている表示画像の各部分の大きさをオペレータに知らせるようにされる。

【0101】図 17 に示すコントロール・ウィンドウ 31-2 の場合には、上述した如く、サーバ 1 側から色々なサムネイル画像が送られてくることから、当該サムネイル画像を一斉にあるいは複数個ずつ画像 34-i として表示させておくようにされる。そして、オペレータが、現に表示されている表示画像に代えて他の表示画像を表示させるべく、マウスで指示することができる。即ち、今、表示画像「A」に代えて、表示画像「B」を表示させたい場合には、マウスにて画像「B」のサムネイル画像 34-2 をポイントするようにする。これによって、クライアント 5 側の処理装置は表示画像「B」を表示するように動作する。勿論、表示画像「B」に対応する画像の、表示に必要なブロックがキャッシュ・メモリ上に存在していない場合には、クライアント 5 はサーバ 1 に対して当該個々のブロックを転送するように要求を

発する。

【0102】図 18 は最低解像度ファイルを表示している状態を示す図である。図中の符号 31、32、33 は図 17 に対応し、35 は最低解像度の画像を表わしており、36 は表示画面を表わしている。

【0103】コントロール・ウィンドウ 31-1 上には、表示画面 36 に現に表示している特定の 1 つの仏像 35-1 (図示の場合、最低解像度の画像として示されている) についての当該仏像の全体像が画像 32 として表示される。そして、表示画面 36 に現に表示されている画像 35 が、全体像を表わす画像 32 においてどの部分に該当するかを明らかにするために表示枠 33 が重ねて表示されている。

【0104】言うまでもなく、図 18 の場合には、表示枠 33 が画像 32 の全体を包むように表示されていることから、表示画面 36 に表示されている画像 35 は当該仏像の全体像を表わしている。なお、上述の最低解像度ファイルに対応する画像の全体は表示画面 36 に一度に表示され得る大きさと考えてよい。

【0105】図 19 はコントロール・ウィンドウにサムネイル画像を表示している状態を示す。図中の符号 31 はコントロール・ウィンドウ、34 はサムネイル画像、35 は画像、35-2 は画像 35 に属する 1 つの特定の仏像画像、36 は表示画面を表わしている。

【0106】サムネイル 34-i には、表示画面 36 に現に表示されている特定の 1 つの画像 (仏像 35-2) に関しての、全体正面像、側面像などが親指の爪の大きさの画像 (サムネイル画像) として複数個分一斉に表示されると共に、必要に応じて仏像 35-2 に関連のある他の特定の仏像 35-1 などのサムネイル画像も一斉に表示される。

【0107】図 19 には仏像 35-2 の最低解像度の画像が表示画面 36 に表示されているが、勿論、最低解像度の画像以外の例えば第 1 の中間解像度の画像が表示されることもある。

【0108】図 19 に示すコントロール・ウィンドウ 31-2 中のサムネイル画像の 1 つについてオペレータがマウスなどで指定して表示を指示すると、当該サムネイル画像に対応した画像が表示画面 36 上に画像 35 として表示される。

【0109】図 20 は第 1 の中間解像度ファイルを表示している状態を示す図である。図中の符号 31、32、33、35、36 は図 17、図 18、図 19 などに対応している。また符号 37 は寸法目盛の表示を表わしている。

【0110】図 20 に示す場合には、コントロール・ウィンドウ 31-1 には全体像に対応する画像 32 が示されており、表示枠 33 によって、表示画面 36 に現に表示されている画像 35 (特定の仏像 35-3 の画像) が全体像のどの位置の画像かが指示されている。換言すれ

ば、表示枠 33 で囲われる範囲の像が、表示画面 36 上に表示されている。

【0111】図 20 においては、第 1 の中間解像度の画像の一部が表示されているが、それに限られるものではなく例えば最高解像度ファイルからの画像が表示されることもある。勿論、例えば第 1 の中間解像度ファイルと第 2 の中間解像度ファイルとの間の任意所望の解像度に対応する画像が表示されることもある。

【0112】このことのために、表示画面 36 に表示されている画像 35 の大きさ寸法をオペレータに対して判り易く示すために、表示画面 36 上に寸法目盛 37 が表示される。即ち、表示画面 36 上に現に表示されている画像 35 (例えば特定の仏像 35-3) の大きさに合わせて、当該仏像 35-3 の例えば頭部の大きさがどの程度の大きさであるか判り易くするために、寸法目盛 37 が表示されている。当該寸法目盛 37 の単位目盛の表示画面上の大きさは、表示画面 36 上に現に表示されている仏像 35-3 の大きさに合わせて決定されるが、コントロール・ウィンドウ 31-1 において表示枠 33 の大きさが計算されて決定されるようになっていることか

ら、上記単位目盛の表示画面上の大きさは容易に決定され得る。

【0113】図 21 は画像分割表示を行った状況を示す図である。図中の符号 31、35、36 は図 17 ないし図 20 に対応している。例えば図 18 において表示画面 36 上に表示されている画像 35 は、勿論図 18 の画像に限られるものではないが、縦方向あるいは横方向に、あるいは更に縦横両方向に、適宜に分割されて表示されることができる。勿論、図 21 に示す如く、適宜に分割された夫々の画像 (図示の仏像 35-1 と 35-2) とを 1 つの画面 36 上に結合して表示させることもできる。当該画像の分割表示は、図 3 に関連して説明した如く、夫々の解像度ファイル 11 ないし 14 が複数のブロック 16 ないし 19 に区分されて格納されていることから、当該分割表示に必要とする適宜のブロックを取出して表示することで、容易に達成することができる。

【0114】なお、図 11、図 12 に関連して、ズーム操作やスクロール操作の間に、キャッシュ・メモリ上で予約ブロックや先読みブロックが次々と先行してロードされてくる状況を説明した。このような先行ロードの処理を実行させることによって、例えば図 12 に示す例 (I) における前ブロック 16 (前) が現に表示されている状態の下では、先読みブロック 16 (先) のうちの図示 (a) と (b) とで示すブロックのみをロードしてくれば足りることになる。即ち、次々と表示される例えば 1 画面全体の画像を当該 1 画面分を単位として先行ロードしてくる場合にくらべて、データ転送の効率が大幅に改善される。また無駄となるかも知れないデータが先行ロードによって非所望にロードされてくる可能性も少なくなる。

【0115】本発明においては、高精細画像の表示に關してクライアント 5 側が指示した情報、例えば (i) どの画像 (例えばどの仏像画像) を表示させたか、(ii) 図 2 に示したどの解像度ファイルを利用して表示させたか、(iii) どのようにズーム操作 (ズーム比率を含む) やスクロール操作を行ったか、(iv) どの座標のブロックを表示したか、(v) どの解像度ファイルを利用した表示に続けて次にどの解像度ファイルを利用した表示を行ったか、(vi) どのようなサムネイル画像を表示させてどの画像を指定したか、(vii) 図 21 に示す如く、どの画像相互を比較表示したか、(viii) オペレータは誰かなどの指示情報についての記録を保存するようにする。

【0116】この記録の保存は、コントロール・ウィンドウを利用した操作の態様を次々と保存させてゆけばよく、図 1 に示す画像展開部 6 及び/又は 8 にて容易に行うことが可能である。

【0117】このような記録を残すことによって、特定のオペレータが行う操作の傾向を知ることができ、上述の先読みを効率よく行わせることが可能となって高速表示をより速く可能とすることができる。更に、現に表示画面 36 上に表示されている画像 35 に対して上記ズーム処理やスクロール処理を行うに当たっては、コントロール・ウィンドウ 31-1 に表示されている表示枠 33 をマウスなどでポイントした上で行う。即ち、ズーム処理の場合には表示枠 33 を停止させておいてズームを指示し、スクロール処理の場合には表示枠 33 を所定の方向に移動させることによってスクロールを行う。当該ズーム処理やスクロール処理が行われつつある間には、表示画面 36 に現に表示されている画像は、画像の大きさは変わらない形で解像度のみを落としたものとされ、その解像度を落とした画像がズームやスクロールされてゆくようにされる。

【0118】即ち、表示画面 36 に通常状態の下で表示されている画像 35 は、当該表示画面 36 に表示できる範囲で最も解像度のよいものを用いて表示される。換言すれば最も解像度のよい画像が画像 35 として表示される。当該画像 35 は、場合によっては図 20 に示す如く仏像の一部であるかも知れない。しかし、当該仏像の画像をスクロールして例えば胸の方に画像表示を移行してゆく場合には、画像処理の早さの限界から、あるいは画像処理をより速く行って他の処理に余裕を与えるために、画面 36 に表示されている画像 35 について、画像の大きさを変えることなしに解像度のみを落した (即ち、ボケのより多い画像にした) 画像を表示するようにする。なお蛇足ながら、コントロール・ウィンドウの画像 32 は全体像であることからスクロール処理の際にも変化することはない。

【0119】本発明の場合には、上述の処理を行うことによって、高精細画像を表示するに当たって従来の場合に例えば 300 秒を要していた処理を 5 秒以内に処理す

ることが可能となっている。

【0120】図22は、図20に示した第1の中間解像度ファイルを表示している状態において、解像度コントロールつまみを表示している状態を示す図である。図2及び図20を参照して説明したように、本発明の高精細画像表示装置においては、例えば第1の中間解像度ファイルと第2の中間解像度ファイルとの間の任意所望の解像度に対応する画像15の表示をも、自由に行うことができる。

【0121】再度説明すると、1つの例えば仏像についての画像に関して、例えば4種類のファイル11乃至14が用意されている。最高解像度ファイル11は10,000ピクセル×10,000ピクセル、第1の中間解像度ファイル12は5,000ピクセル×5,000ピクセル、第2の中間解像度ファイル13は2,500ピクセル×2,500ピクセル、最低解像度ファイル14は1,250ピクセル×1,250ピクセルの画像に対応している。

【0122】この場合において、クライアント5のオペレータが、後述の解像度コントロールつまみを操作することにより、例えば3,000ピクセル×3,000ピクセルの画像15に対応する表示を所望することがある。なお、以下の説明において、この例が適宜参照される。

【0123】図22に示す場合には、図20に示すと同様に、コントロール・ウィンドウ31-1には全体像に対応する画像32が示されており、表示枠33によって、表示画面36に現に表示されている画像35が全体像のどの位置の画像かが指示されている。更に、コントロール・ウィンドウ31-1の下部には解像度コントロールつまみ40が表示されている。解像度コントロールつまみ40の位置は、表示画面36に現に表示されている画像35の解像度を表示している。これにより、オペレータは現に表示されている画像35のおよその解像度を知ることができる。

【0124】クライアント5のオペレータは、マウスを用いて解像度コントロールつまみ40を画面の左右に移動させることにより、解像度を指示入力することができる。解像度コントロールつまみ40は、クライアント5の画面上で表示する画像の解像度（任意解像度）の操作、入力を視覚的に行うことのできる入力手段である。指示された解像度に従って、表示画面36上の画像35の解像度及び表示枠33の大きさが自動的に変更される。

【0125】解像度コントロールつまみ40により、オペレータは、解像度を自由に任意の値に設定でき、また、当該入力を極めて容易に行うことができる。解像度を設定できる範囲は、およそ最高解像度から最低解像度までの範囲である。なお、この入力はキーボードから＋／－キーやテンキーを用いて入力しても良い。

【0126】任意解像度の画像15に対応する表示は無数に考えられるので、中間解像度の画像のようにファイ

ルとして予め備えることはできない。従って、任意解像度の画像15は、当該解像度よりも大きい解像度を持つファイルから、当該解像度になるように画素を間引くことにより生成される。即ち、中間解像度の画像を当該解像度に相当する分だけ縮小して生成する。前述の例の場合、第1の中間解像度ファイル12から、縦方向3／5で横方向3／5に間引いた画像を生成して、これを表示に用いる。

【0127】なお、拡大の場合は補間によりほぼ同様にして任意解像度の画像が生成される。即ち、当該解像度よりも小さい解像度を持つファイルに、当該解像度になるように画素を加えることにより生成される。換言すれば、中間解像度の画像を当該解像度に相当する分だけ拡大して生成する。例えば、第1の中間解像度ファイル12に、縦方向5／3で横方向5／3だけ付加した画像を生成して、これを表示に用いる。

【0128】任意の解像度の画像15の表示のために必要となる縮小又は拡大処理（以下、単に縮小処理と言う）は、表示画面のドットの数だけ繰返し行う必要がある。本発明の高精細画像表示装置は高精細画像を表示するために例えば1,600ドット×1,200ドットの大画面を用いる。従って、前記処理は1画面につき192万回行う必要がある。この処理量は任意の解像度の画像を生成、表示する速度を遅くする。一方、任意の解像度の画像に対しても高精細であることが要求されるので、画像を正しく表示するために必要である計算精度を落とすことはできず、また、座標変換時に発生する計算誤差もないようにしなければならない。

【0129】このために、本発明の高精細画像表示装置は、計算精度を落とすことなくかつ座標変換時に発生する計算誤差もなく、更に高速で、縮小処理を行い、任意の解像度の画像15を生成、表示する。このために、本発明の高精細画像表示装置は、以下に説明するブロック対応テーブル及び縮小率変換テーブルを生成して、これを用いる。

【0130】図23は本発明の縮小処理について説明する説明図である。この縮小処理は主に図1に示したクライアント5の画像表示部9が実行する。図23において、クライアント5の画像表示部9は、画像ブロックを管理する各種のデータを格納するブロック管理テーブル41、画像ブロックとピクセルとの対応を示すブロック対応テーブル42、表示すべきピクセルの位置を示す縮小率変換テーブル43、サーバ1から受信した画像ブロックをキャッシュとして格納するキャッシュ用メモリ44、クライアント5の表示装置の画面に表示する画像のデータを格納する表示用メモリ45を備える。ブロック管理テーブル41、ブロック対応テーブル42及び縮小率変換テーブル43は画像表示部9により生成される。

【0131】画像表示部9は、任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像

度画像を決定する手段を備える。画像表示部9は、解像度コントロールつまみ40からオペレータにより任意の解像度が入力されると、当該入力された任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する。

【0132】画像表示部9は、任意解像度とこの任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像の中間解像度とに基づいて、縮小率を求め、縮小率変換テーブル43を生成する手段を備える。画像表示部9は、縮小率変換テーブル43を用いて現在表示中の画像に対応する画像ブロックを参照し、この参照結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックから読み出して、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込み、表示用メモリ45の内容に従って画面に当該画像を表示する。

【0133】また、画像表示部9は、当該基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブル42を生成する手段を備える。画像表示部9は、サーバ1から当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックを受信して、キャッシュ用メモリ44にサーバ1側の当該画像ブロックのキャッシュとして保持する。この後、画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックに対応するブロック対応テーブル42を参照し、この結果に基づいて縮小率変換テーブル43を参照し、この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を、キャッシュ用メモリ44にキャッシュとして保持した画像ブロックから読み出して、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む。

【0134】図24は本発明の縮小処理について説明する説明図、図25はこの縮小処理において用いられるブロック対応テーブルを示す図、図26はこの縮小処理において用いられる縮小率変換テーブルを示す図である。

【0135】解像度コントロールつまみ40から新たな解像度が入力されると、クライアント5の画像表示部9は、図24(A)に示すように、当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する。即ち、どの中間解像度のファイルに基づいて当該任意解像度の画像を生成するかを判断する。補間処理により画像が粗くなることを避けるために拡大処理よりは縮小処理が選択され、かつ、間引きにより原画像との相違が増すことを避けるために、なるべく近い中間解像度のファイルが選択される。なお、最高解像度ファイル11又は最低解像度ファイル14を選択することも可能である。

【0136】前述の例の場合、図24(A)に示すように、当該画像を縮小(間引き)処理により生成でき、かつ、3,000ピクセル×3,000ピクセルの画像に最も近い、5,000ピクセル×5,000ピクセルの第1の中間解像度ファイル12が選択される。どのファイルを用いるか

と言うファイル情報(この場合は、ファイル12を用いると言う情報)はブロック管理テーブル41に書き込まれる。

【0137】画像表示部9は、選択した中間解像度ファイル12を、複数の画像ブロックに分割する。実際には、図24(B)に点線で示すように、このファイル12をサーバ1から読み込めば得られるであろう仮想的な画像12'を、仮想的に分割する。この時、画像ブロックは、オペレータが表示を指示している位置33'を表示するのに最適となるように、画像表示部9により定められる。即ち、画像表示部9は、所定の処理により、表示位置の画像が複数の画像ブロックに分割されることなく、なるべく1個の画像ブロックに含まれるようにする。

【0138】この画像ブロックへの分割結果に従って、画像表示部9はブロック管理テーブル41を作成する。ブロック管理テーブル41は、分割された画像ブロックの各々に対応して設けられ、当該対応する画像ブロックを管理するために必要な種々の情報を格納する。

【0139】図25に示すように、中間解像度ファイル12又は仮想的な画像12'は、そのX軸方向においてX1、X2、...のように分割され、そのY軸方向においてY1、Y2、...のように分割される。そして、各々のブロックは、ブロックX1Y1、ブロックX2Y2、...のように特定され、対応するブロック管理テーブル41を用いて画像表示部9により管理される。

【0140】ブロック管理テーブル41に書き込まれる情報は、図25に示すように、画像ブロックのメモリハンドル、ディスプレイ座標系での座標位置等からなる。また、前述のファイル情報、後述のキャッシュフラグも、ブロック管理テーブル41に書き込まれる。前記分割の結果、オペレータが表示を指示している位置33'に対応することとなった画像ブロック(図24(B)において斜線を付して示す)に対応するブロック管理テーブル41には、画像管理部9により、表示フラグがセットされる。対応するブロック管理テーブル41に表示フラグがセットされていれば、現在表示中であることが判る。

【0141】仮想的な画像12'を複数の画像ブロックに分割した結果、選択した中間解像度ファイル12の各ピクセルが、どの画像ブロックに属するかが定まる。従って、各画像ブロックのX方向及びY方向の各々について、選択した中間解像度ファイル12の各ピクセルの何番目から何番目までが対応するかが定まる。

【0142】これに基づいて、画像表示部9はブロック対応テーブル42を作成する。ブロック対応テーブル42は、X軸方向のテーブル42-1とY軸方向のテーブル42-2とからなる。ブロック対応テーブル42-1は、各画像ブロックに対応する選択した中間解像度ファ

イル 1 2 における X 軸方向のピクセルの位置を、各画像ブロック毎に示す。ブロック対応テーブル 4 2 - 2 は、各画像ブロックに対応する選択した中間解像度ファイル 1 2 における Y 軸方向のピクセルの位置を、各画像ブロック毎に示す。

【0 1 4 3】例えば、図 2 5 において、ブロック対応テーブル 4 2 - 1 は、X 軸方向において、1 番目の画像ブロック X 1 Y 1、X 1 Y 2、・・・には 0 番目乃至 5 9 9 番目のピクセル、2 番目の画像ブロック X 2 Y 1、X 2 Y 2、・・・には 6 0 0 番目乃至 1 1 9 9 番目のピクセルが対応すること等を示す。ブロック対応テーブル 4 2 - 2 は、Y 軸方向において、1 番目の画像ブロック X 1 Y 1、X 2 Y 1、・・・には 0 番目乃至 3 9 9 番目のピクセル、2 番目の画像ブロック X 1 Y 2、X 2 Y 2、・・・には 4 0 0 番目乃至 7 9 9 番目のピクセルが対応すること等を示す。

【0 1 4 4】例えば、前述の例の場合、これにより、選択した中間解像度ファイル 1 2 の X 軸方向の 5,000 ピクセルがいずれかの画像ブロックに対応させられ、Y 軸方向の 5,000 ピクセルもいずれかの画像ブロックに対応させられる。中間解像度ファイル 1 2 の 5,000 ピクセル × 5,000 ピクセルの大きさに基づいて、ブロック対応テーブル 4 2 - 1 及び 4 2 - 2 において示されるピクセルの最大値は 5 0 0 0 である。

【0 1 4 5】画像表示部 9 は、選択した中間解像度と入力された任意解像度とから、縮小処理における縮小率を算出する。前述の例の場合、縮小率は $3,000 / 5,000 = 3 / 5$ である。縮小率はブロック管理テーブル 4 1 に書き込まれる。

【0 1 4 6】この縮小率を用いて、画像表示部 9 は縮小率変換テーブル 4 3 を作成する。縮小率変換テーブル 4 3 は、X 軸方向のテーブル 4 3 - 1 と Y 軸方向のテーブル 4 3 - 2 とからなる（図 2 7 参照）。

【0 1 4 7】縮小率変換テーブル 4 3 - 1 は、図 2 6 に示すように、X 軸方向において、縮小処理の後に（即ち、新たに表示する任意解像度の画像において）、実際に画面に表示すべきピクセルの中間解像度ファイル 1 2 における位置を格納する。即ち、実際の表示画面のドットの位置に対応して、選択した中間解像度ファイルにおけるピクセルの位置を格納する。同様に、縮小率変換テーブル 4 3 - 2 は、Y 軸方向において、縮小処理の後に実際に画面に表示すべきピクセルの位置を格納する。縮小処理の後に実際に画面に表示されるピクセルは、縮小処理において間引きされことなく残されるピクセルである。これにより、当該ピクセルが当該ドットの位置に表示される。

【0 1 4 8】例えば、図 2 6 において、縮小率変換テーブル 4 3 - 1 は、その先頭から順に「0、1、3、・・・」なる数値を格納する。この数値はピクセルの中間解像度ファイル 1 2 における位置であるから、図 2 6 に示

すように、当該座標位置が 0 番目、1 番目、3 番目、・・・のピクセルが、間引きされことなく残される。逆に、2 番目、5 番目、8 番目、・・・のピクセルが、間引きされる。縮小率変換テーブル 4 3 - 2 も同様とされる（図 2 7 参照）。

【0 1 4 9】また、縮小率変換テーブル 4 3 - 1 における格納位置は、表示用メモリ 4 5 における格納位置、具体的には X（ロウ）アドレスに対応する。従って、縮小率変換テーブル 4 3 - 1 における格納位置は、実際の表示画面におけるドットの X 軸方向の位置に対応する。縮小率変換テーブル 4 3 - 2 も同様とされる（図 2 7 参照）。

【0 1 5 0】従って、図 2 6 に示す縮小率変換テーブル 4 3 - 1 は、実際の表示画面における X 軸方向の 1 番目、2 番目、3 番目、・・・のドットに、中間解像度ファイル 1 2 における 0 番目、1 番目、3 番目、・・・のピクセルを表示すべきことを指示している。縮小率変換テーブル 4 3 - 2 も同様とされる。従って、表示すべきピクセルは、縮小率変換テーブル 4 3 - 1 及び 4 3 - 2 の格納する値により定まる。実際の表示画面における当該ピクセルを表示する位置は、縮小率変換テーブル 4 3 - 1 及び 4 3 - 2 において当該値が格納されている位置により定まる。

【0 1 5 1】縮小率変換テーブル 4 3 - 1 及び 4 3 - 2 の指示する位置のピクセルのみを表示して得られる画像 1 5' は、図 2 6 に示すように、当該任意解像度で縮小された画像となる。なお、図 2 6 は、縮小の概念を強調して示してある。

【0 1 5 2】縮小率変換テーブル 4 3 の格納する値は、実際の表示画面における当該ピクセルの各々について、（縮小率の逆数）×（実際の表示画面における当該ピクセルの位置（座標値））の値を演算により算出することで求まる。なお、「余り」は切捨てられる。

【0 1 5 3】例えば、前述の例の場合、0 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 0 = 0$ となり残され、縮小率変換テーブル 4 3 の 0 番目の位置に「0」が格納される。1 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 1 = 1.66$ となるので切捨てにより「1」となり、縮小率変換テーブル 4 3 の 1 番目の位置に「1」が格納される。2 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 2 = 3.33$ となるので切捨てにより「3」となり、縮小率変換テーブル 4 3 の 2 番目の位置に「3」が格納される。

【0 1 5 4】前述の例の場合、任意解像度画面を生成する基礎である中間解像度画像が 5,000 ピクセル × 5,000 ピクセルであるが、表示画面の大きさが 1,200 ピクセル × 600 ピクセルであるとする、X 軸方向に 1 2 0 0 回及び Y 軸方向に 6 0 0 回、合計 1 8 0 0 回の縮小処理のための演算が行われる。これにより、X 軸方向の 5,000 ピクセルのいずれが表示されるか（間引かれずに残るか）がその表示位置と共に決定され、同様に Y 軸方向の

10

20

30

40

50

5,000ピクセルについても決定される。

【0155】本発明の高精細画像表示装置における縮小処理のための演算回数の最大値は、表示画面の解像度に依存して定まる。即ち、前述の例の場合、最高解像度ファイル11は10,000ピクセル×10,000ピクセルの大きさであるが、表示画面の大きさが1,200ピクセル×600ピクセルであるとする、前記と同様に1800回である。従って、前述の192万回より極めて少ない縮小処理の繰り返しで、即ち、極めて高速に任意解像度画面を生成することができる。

【0156】例えば、最高解像度を16,000ピクセル×16,000ピクセルに増加しても、縮小処理のための演算の回数の最大値は1600(X軸方向)+600(Y軸方向)=1800回に止まる。即ち、解像度が2.56倍になっても演算の回数の最大値は変化しない。従って、最高解像度を大きくする程、縮小処理のための演算の高速化の効果が顕著になる。

【0157】以上のように、ブロック管理テーブル41等の作成が完了した後、画像表示部9は、サーバ1に対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像(図22の表示枠33内の画像)に対応する画像ブロック(1又は2以上)の送信を要求する。現在表示中の画像とは、図22の表示枠33内の画像、又は、オペレータが表示を指示している位置33'に対応する画像ブロックである。即ち、図24(B)において斜線を付して示す画像ブロックの送信を要求する。

【0158】画像表示部9はこの送信要求に上述のように生成したブロック管理テーブル41を付加する。これにより、サーバ1の画像管理部7は、送信すべき画像ブロックの詳細を知り、当該画像ブロックを確実に送信することができる。例えば、ブロック管理テーブル41に格納されているファイル情報、画像ブロックのメモリハンドル等から、サーバ1における当該画像ブロックのメモリ上の格納位置を知ることができる。即ち、どのファイルのどの画像ブロックを送信する必要がある、当該画像ブロックがメモリ上のどこに格納されているかを知ることができる。なお、このために、予めクライアント5も図3において説明した保持情報20乃至23を保持する。

【0159】画像管理部7は、クライアント5からのこの送信要求を受けると、付加されたブロック管理テーブル41に基づいて、当該画像ブロックを、当該要求をしたクライアント5に送信する。この送信は先に述べたようにして行われる。

【0160】画像表示部9は、サーバ1からの当該中間解像度画像の画像ブロックを受信すると、図24(C)に示すように、これを復号化し展開した上でキャッシュ用メモリ45にキャッシュとして保持する。なお、実際は、図12等を参照して示したように、先行制御により、表示フラグのセットされていない画像ブロックも、

送信されキャッシュ用メモリ45にキャッシュとして保持される。

【0161】画像表示部9は、当該キャッシュとして保持した画像ブロックに対応するブロック管理テーブル41に、当該画像ブロックがキャッシュとしてクライアント5側(キャッシュ用メモリ45)に存在することを示すフラグ(以下、キャッシュフラグ)をセットする。このキャッシュフラグも、対応するブロック管理テーブル41に格納される。従って、キャッシュフラグと表示フラグとは必ずしも一致しない。

【0162】以上の前処理の後、画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックについての表示処理(後処理)を行う。この時点ではまだ画像は縮小されていない。即ち、図24(C)に示すような表示用メモリ45の内容は得られていない。以上の前処理と以下の後処理とを合わせて、縮小処理が完了する。

【0163】画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックに対応するブロック管理テーブル41に対応するブロック対応テーブル42を参照し、この結果に基づいて縮小率変換テーブル43を参照し、縮小処理後に表示すべきデータ(ピクセル)をキャッシュ用メモリ44から読み出し、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む。画像表示部9は、この表示用メモリ45の内容に従って、画面に当該画像を表示する。

【0164】具体的には、図27に示すように、まず、画像表示部9は、ブロック管理テーブル41を検索し、表示フラグがセットされている画像ブロック(図中の斜線を施したブロック)を知る。これが現在表示中の画像ブロックである。

【0165】次に、当該画像ブロックに対応するブロック対応テーブル42-1及び42-2を参照する(図中①)。これにより、当該画像ブロックに対応するX軸方向及びY軸方向のピクセルの範囲を知る。表示フラグを用いることにより、ブロック対応テーブル42の全体を検索することなく、参照すべき位置を高速で参照することができる。

【0166】次に、ブロック対応テーブル42-1及び42-2の参照結果に基づいて、各々、縮小率変換テーブル43-1及び43-2を参照する(図中②)。これにより、ブロック対応テーブル42-1の参照結果が「0-599」であれば、この範囲が縮小率変換テーブル43-1の内容に対応させられる。即ち、この範囲のピクセルの内、当該縮小率変換テーブル43-1により指示されるピクセルが表示されることになる。ブロック対応テーブル42-2及び縮小率変換テーブル43-2についても同様である。ブロック対応テーブル42の参照結果を用いることにより、縮小率変換テーブル43を用いて表示すべきピクセルをキャッシュ用メモリ44から読み出す処理(以下の③)を、高速で行うことができる。

10

20

30

40

50

【0167】また、ブロック対応テーブル42-1及び42-2の参照結果に基づいて、オペレータが表示を指示している位置33'に対応する画像ブロック内における当該位置が参照される。この参照は、当該テーブル42を用いることにより、高速で行うことができる。そして、当該位置33'に対応する画像ブロックの当該部分の内、最も小さいX座標及びY座標を有するピクセルの位置座標が、以下の処理において用いられる相対位置座標(0, 0)とされる。他のピクセルについても同様に相対位置座標が定められる。

【0168】次に、縮小率変換テーブル43-1及び43-2の内容に従って、表示すべきデータ(ピクセル)をキャッシュ用メモリ44から読み出す(図中㊸)。なお、図27に示すキャッシュ用メモリ44は、例えば仏像の頭の画像を格納している。例えば、縮小率変換テーブル43-1及び43-2が図27に示す内容であるとする、縮小率変換テーブル43-1の先頭の値「0」と縮小率変換テーブル43-1、43-2の先頭の値「0」を用いて、当該画像ブロックにおける相対位置座標が(0, 0)のピクセルが読み出される。縮小率変換テーブル43を用いることにより、ピクセルの読み出しの都度に縮小処理の演算を行うことなく、単に当該テーブル43を参照するのみで、必要なピクセルを読み出すことができる。なお、縮小率変換テーブル43の作成のための演算量は、高々、1行分及び1列分のピクセルの読み出しのための演算量に相当する程度である。次に、読み出したピクセルを表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む(図中㊹)。例えば、前記相対位置座標が(0, 0)のピクセルは、縮小率変換テーブル43-1及び43-2の先頭の位置の値を用いて求められたので、表示用メモリ45の当該位置に格納される。即ち、表示用メモリ45のX軸方向及びY軸方向において各々先頭であるドットの位置に格納される。画像表示部9は、この表示用メモリ45の内容に従って、画面に当該画像を表示する。縮小率変換テーブル43を用いることにより、ピクセルの格納の都度にその位置を算出する演算を行うことなく、単に当該テーブル43の位置を流用するのみで、その位置を定めることができる。

【0169】なお、以上の処理が、ビットマップディスプレイの表示用メモリ45の各ドット(ビット)について繰り返される。この時、例えば、縮小率変換テーブル43-1の先頭の値「0」と縮小率変換テーブル43-143-2の値「0、1、3、・・・」を用いて、当該画像ブロックにおける相対位置座標が(0, 0)(0, 1)(0, 3)・・・のピクセル、即ち、等しいXアドレスを持つピクセルが連続して読み出され、連続して書き込まれる。即ち、ラスタスキャンである。

【0170】図28は任意解像度画像生成処理フローである。

(ステップS50)：解像度コントロールつまみ40か

ら新たに任意の解像度が入力されると、クライアント5の画像表示部9が、当該任意解像度に基づいて当該任意解像度画像を表示するのに必要な画像ブロックを計算する。即ち、当該任意解像度画像を生成するための中間解像度画像を決定し、これを画像ブロックに分割する。

【0171】(ステップS51)：画像表示部9が、当該任意解像度に基づいて縮小率を計算する。

(ステップS52)：画像表示部9が、算出した縮小率に基づいて縮小率変換テーブル43を作成する。

10 【0172】(ステップS53)：画像表示部9が、算出した画像ブロックに基づいてブロック対応テーブル42を作成する。

(ステップS54)：画像表示部9が、必要な画像ブロック情報をブロック管理テーブル41に登録する。

【0173】(ステップS55)：画像表示部9が、ブロック管理テーブル41を付加して、サーバ1の画像管理部7に画像の送信を要求する。

(ステップS56)：画像管理部7が、当該画像要求に付加されたブロック管理テーブル41を参照して、当該任意解像度画像を生成するために必要なファイルのブロックをデータ圧縮し暗号化してクライアント5に転送する。

【0174】(ステップS57)：クライアント5の画像展開部8が、受信したデータのブロックを復号化し展開して、サーバ1の当該画像ブロックのキャッシュとしてキャッシュ用メモリ45に保持する。

30 【0175】(ステップS58)：クライアント5の画像表示部9が、ブロック管理テーブル41を参照して、処理中の画像ブロックのブロック対応テーブル42を参照する。

【0176】(ステップS59)：画像表示部9が、ブロック管理テーブル41の参照結果に基づいて、縮小率変換テーブル43を参照する。

(ステップS60)：画像表示部9が、縮小率変換テーブル43の参照結果に基づいて、画像ブロックを参照する。

40 【0177】(ステップS61)：画像表示部9が、画像ブロックの参照結果に基づいて、表示すべき画像データを表示用メモリ45の当該表示すべき位置に格納する。この後、画像表示部9が、表示用メモリ45の内容に従って画像を表示する。

【0178】なお、図11及び図12を用いて説明したように、画像の表示像の移動(スクロール)に備えて、キャッシュ用メモリ44にキャッシュとして保持される画像ブロックは、現在表示中の画像の前後の複数の画像ブロックとされる。従って、当該任意解像度の画像についてスクロールが指示された場合、予め定められた中間解像度の画像の場合と全く同様に、画像の表示像を滑らかにスクロールすることができる。

【0179】即ち、この場合、既に必要な画像ブロック

がキャッシュ用メモリ44にキャッシュとして存在し、そのブロック管理テーブル41にキャッシュフラグがセットされている。そこで、画像表示部9は、画像がスクロールされると、まず、ブロック管理テーブル41を参照し、キャッシュフラグがセットされている場合にはサーバ1に当該画像ブロックの転送を要求しない。そして、キャッシュ用メモリ44に格納されている当該画像ブロックを用いて、表示すべき任意解像度の画像15を生成する。

【0180】この場合、解像度を変更された訳ではないので、ブロック対応テーブル42及び縮小率変換テーブル43等は既に作成されている。従って、データ転送の省略と相まって、極めて高速に（オペレータに全く意識させない程高速に）当該任意解像度の画像15を生成することができる。

【0181】また、オペレータが解像度を変更した場合、当該変更後の任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像の決定以下の処理が、同様に繰り返される。但し、この場合でも、必要とする画像ブロックがキャッシュ用メモリ44に存在し、対応するブロック管理テーブル41にキャッシュフラグがセットされている場合がある。即ち、解像度の変更の幅が小さく基礎となる中間解像度画像に変更がない場合である。

【0182】そこで、画像表示部9は、解像度を変更されると、まず、任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定し、変更がない場合にはサーバ1に当該画像ブロックの転送を要求しない。そして、キャッシュ用メモリ44に格納されている当該画像ブロックを用いて、表示すべき任意解像度の画像15を生成する。

【0183】この場合、ブロック管理テーブル41及びブロック対応テーブル42に変更はなく、サーバ1への画像送信要求も不要であり、縮小率変換テーブル43が新たに作成されるのみである。従って、極めて高速で新しい任意解像度の画像15を生成することができる。

【0184】以上、本発明をその実施の態様に従って詳細に説明したが、本発明は、その主旨の範囲において種々の変形が可能である。本発明は、以上に説明した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体をも、その技術的範囲に含むものと解すべきである。

【0185】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、高精細画像表示装置において、例えば、10,000ピクセル×10,000ピクセルの如き巨大な高解像度の画像を高速度で伝送し処理することが可能となり、例えば仏像の研究などに利用される。

【0186】また、本発明によれば、高精細画像表示装置において、例えば、前記巨大な高解像度の画像の解像度を任意の値に設定し、当該解像度の画像を高速度で生

成することが可能となる。

【0187】また、本発明によれば、上述した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体を提供することができ、このようなプログラムをフレキシブルディスク等の記憶媒体に格納して容易に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図に対応し、あわせて本発明の一実施例高精細画像表示装置のクライアント/サーバ1・システムの構成図である。

【図2】アーカイブ形式画像データとその表示とを説明する図である。

【図3】ファイルを構成するブロックを説明する図である。

【図4】サーバ側からクライアント側へ画像情報を伝送する際の態様を説明する図である。

【図5】ブロックをイメージ・データに展開して伝送する場合の処理態様を示している。

【図6】ブロックをJPEGのままで伝送する場合の処理態様を示している。

【図7】本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

【図8】本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

【図9】本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【図10】本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【図11】画像表示に当たっての表示画像範囲の移動を説明する図である。

【図12】キャッシュ処理を説明する図である。

【図13】キャッシュ処理フローを示す。

【図14】キャッシュ処理フローを示す。

【図15】サーバ側の処理フローを示す。

【図16】ブロック管理領域について説明する説明図である。

【図17】表示装置の画面におけるコントロール・ウィンドウを説明する図である。

【図18】最低解像度ファイルを表示している状態を示す図である。

【図19】コントロール・ウィンドウにサムネイル画像を表示している状態を示す。

【図20】第1の中間解像度ファイルを表示している状態を示す図である。

【図21】画像分割表示を行った状況を示す図である。

【図22】解像度コントロールつまみを表示している状態を示す図である。

【図23】本発明の縮小処理について説明する説明図である。

【図24】本発明の縮小処理について説明する説明図である。

ある。

【図25】ブロック対応テーブルを示す図である。

【図26】縮小率変換テーブルを示す図である。

【図27】本発明の縮小処理について説明する説明図である。

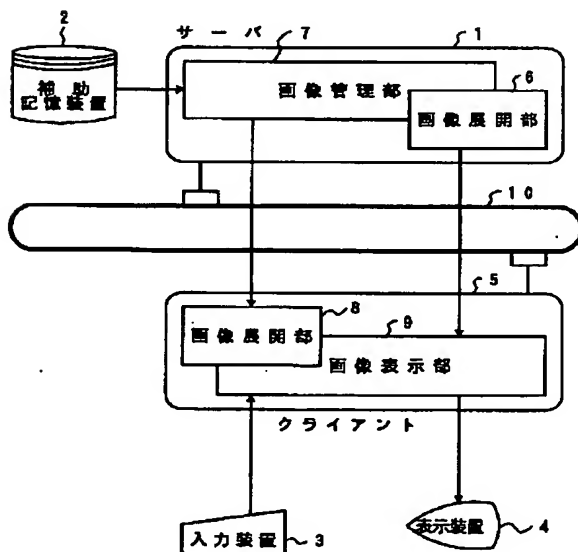
【図28】任意解像度画像生成処理フローである。

【符号の説明】

- 1 サーバ
- 2 補助記憶装置
- 3 入力装置
- 4 表示装置
- 5 クライアント
- 6 画像展開部
- 7 画像管理部
- 8 画像展開部
- 9 画像表示部
- 10 通信回線
- 11 最高解像度ファイル
- 12 第1の中間解像度ファイル
- 13 第2の中間解像度ファイル

【図1】

本発明の原理構成図



*14 最低解像度ファイル

16、17、18、19 画像ブロック

20、21、22、23 保持情報

24 表示枠

25、26 仮想画面（メモリ）

27 表示画面

28 キャッシュ・メモリ

31 コントロール・ウィンドウ

32 画像

10 33 表示枠

34 サムネイル画像

35 画像

36 表示画面

40 解像度コントロールつまみ

41 ブロック管理テーブル

42 ブロック対応テーブル

43 縮小率変換テーブル

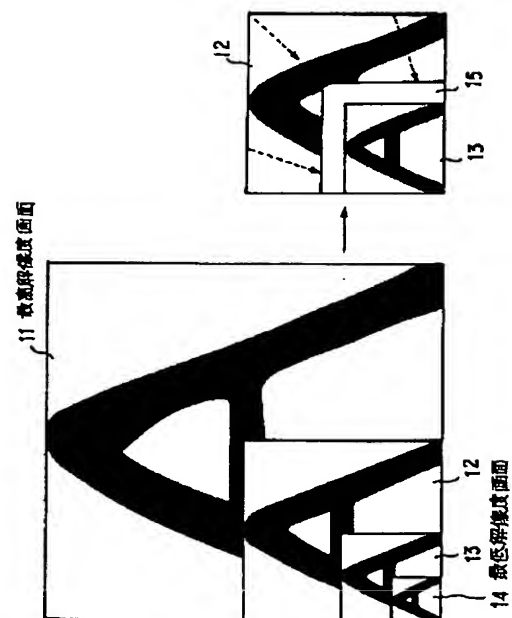
44 キャッシュ用メモリ

45 表示用メモリ

*20

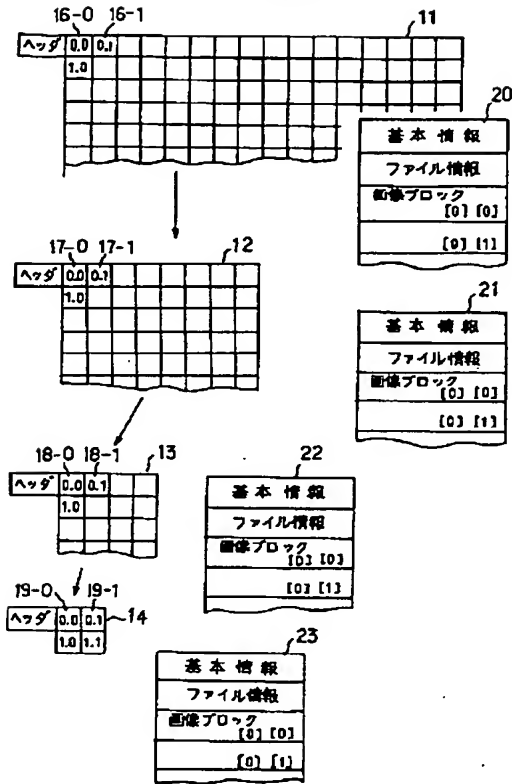
【図2】

アーカイブ形式画像データとその表示



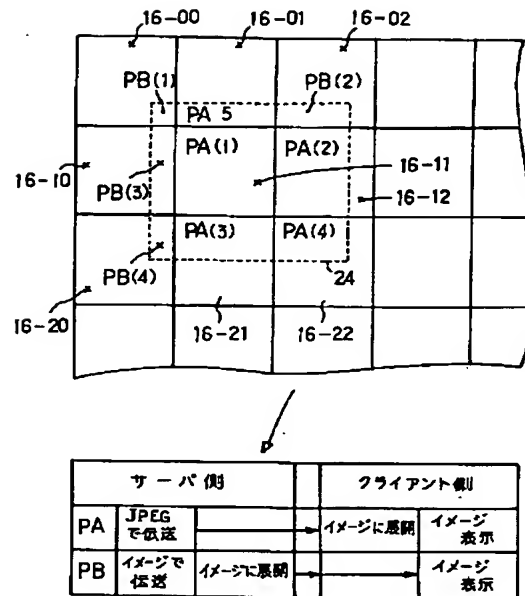
【図3】

ブロックの説明 (I)



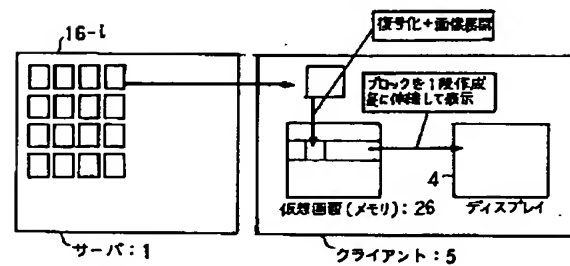
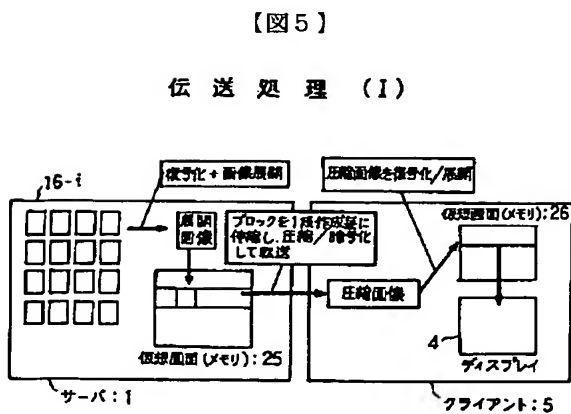
【図4】

画像伝送態様



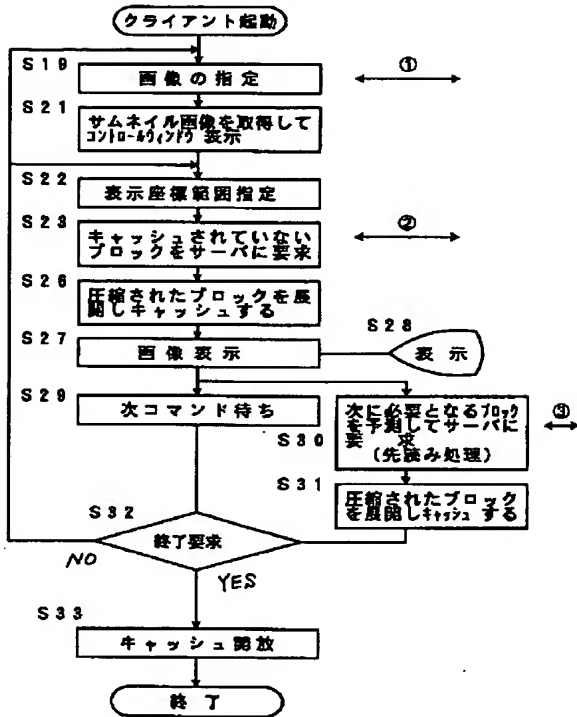
【図6】

伝送処理 (I)



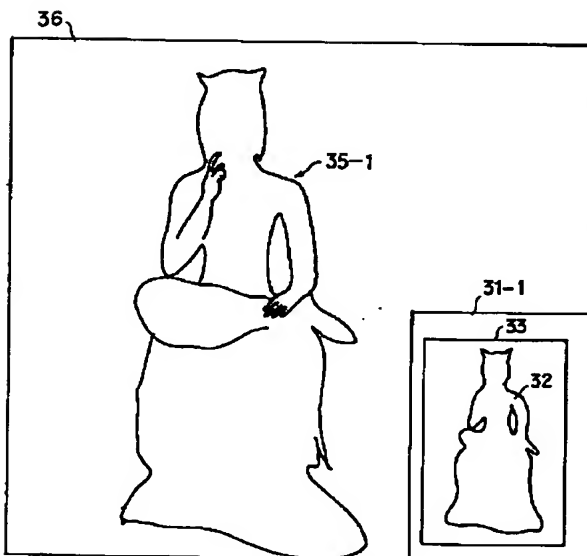
【図9】

キャッシュを含む処理 (I)



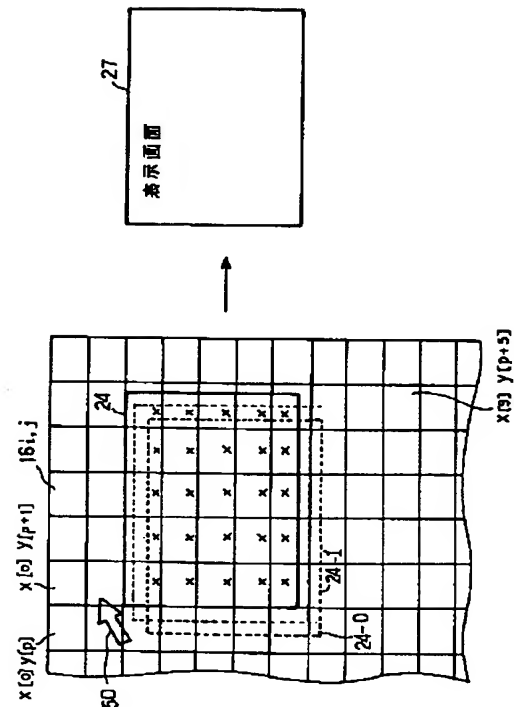
【図18】

表示画面 (I) - 最低解像度 ファイル表示

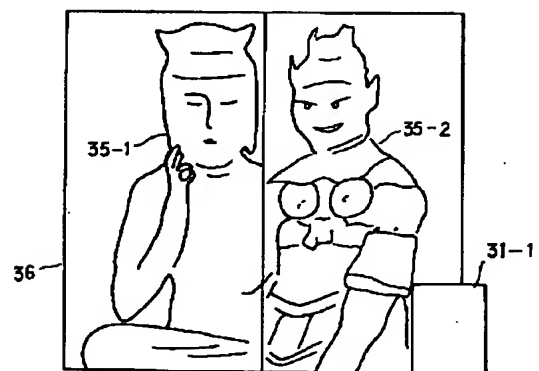


【図11】

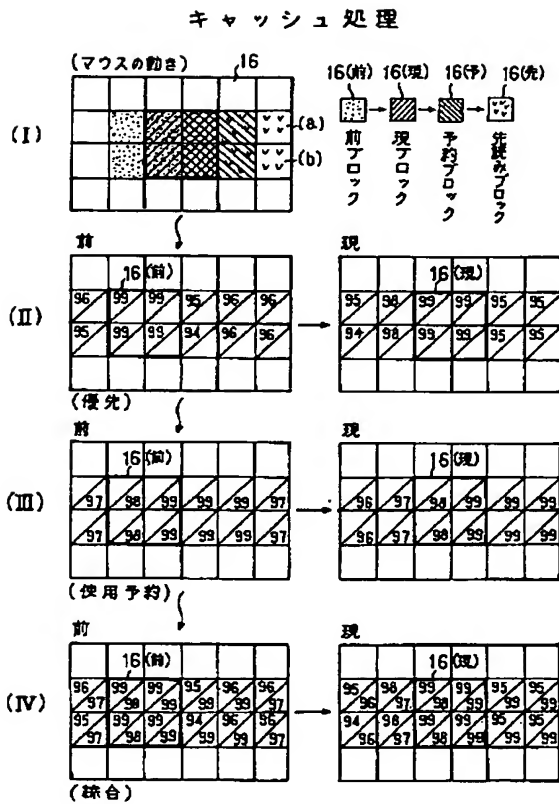
表示像の移動



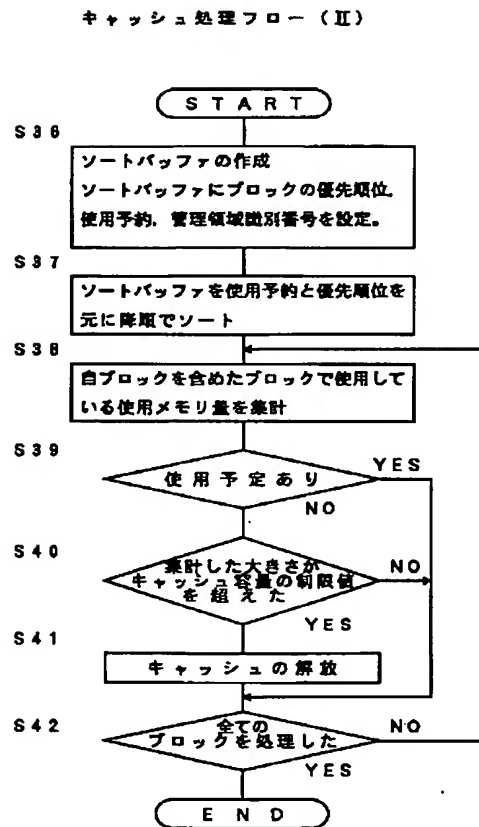
【図21】



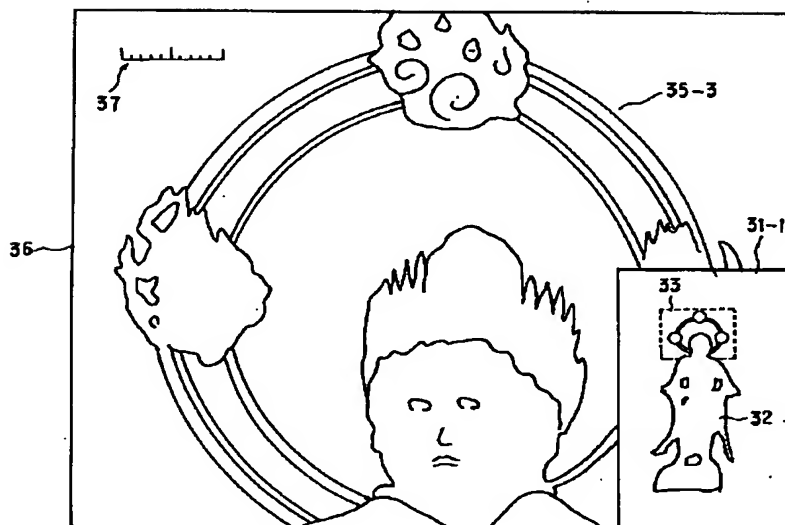
【図12】



【図14】

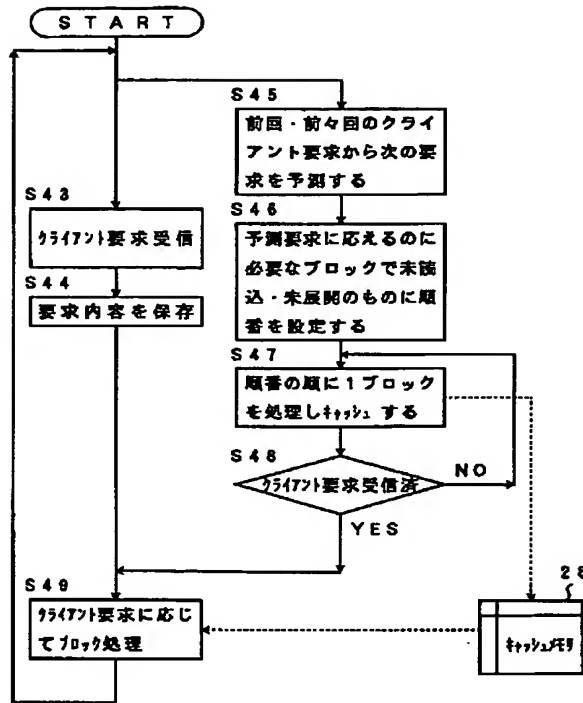


【図20】



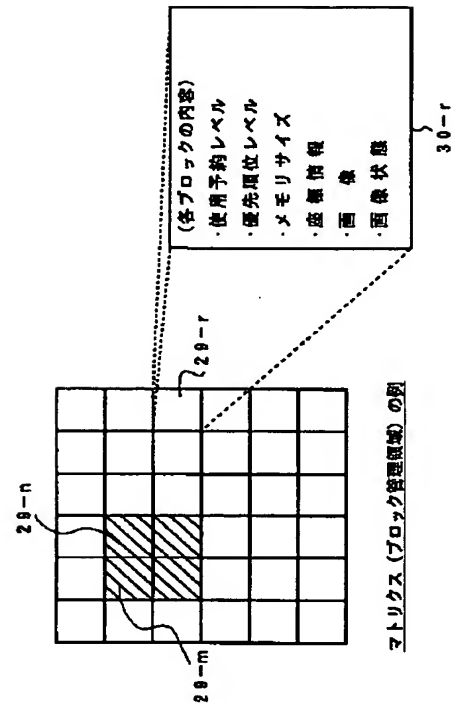
【図15】

サーバ側処理



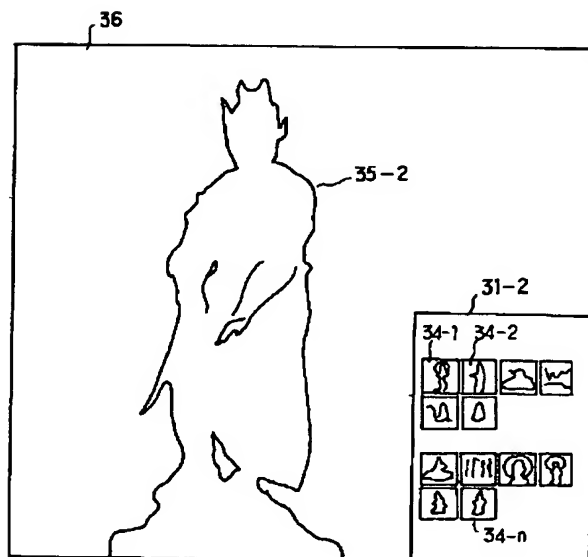
【図16】

ブロック管理領域



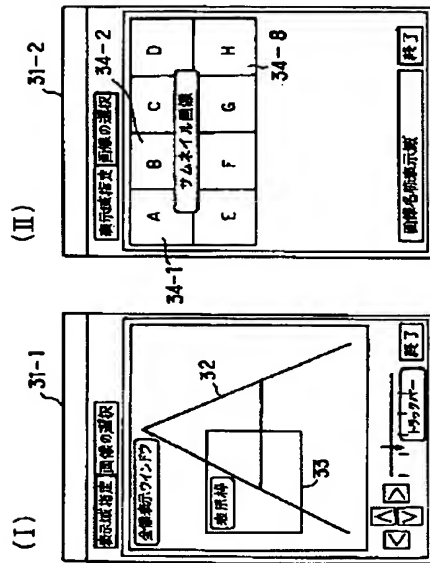
【図19】

サムネイル画像表示

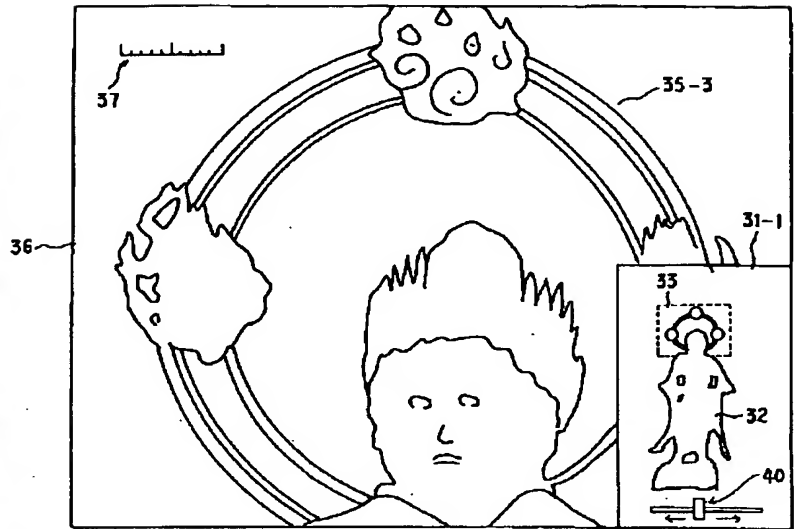


【図17】

画面のコントロールウィンドウ

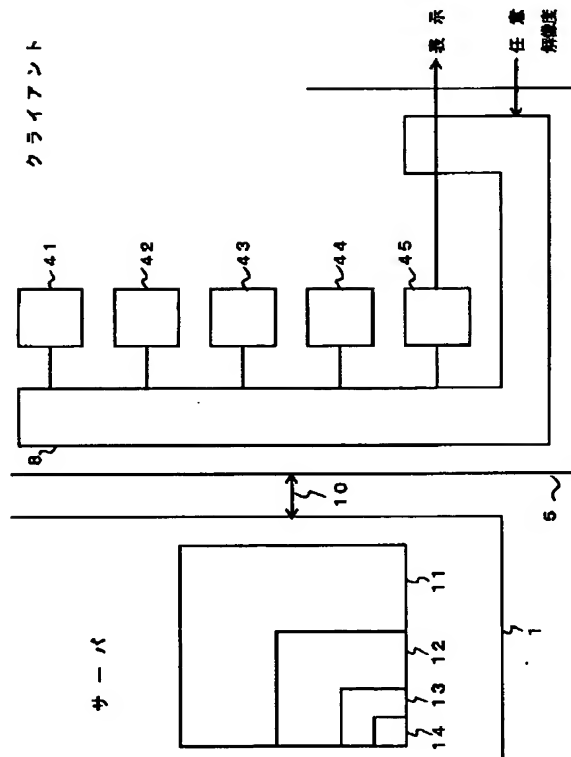


【図22】



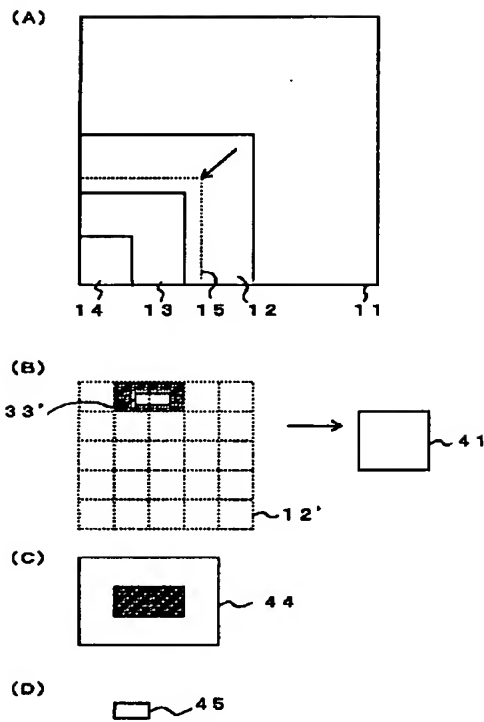
【図23】

電子装置説明図



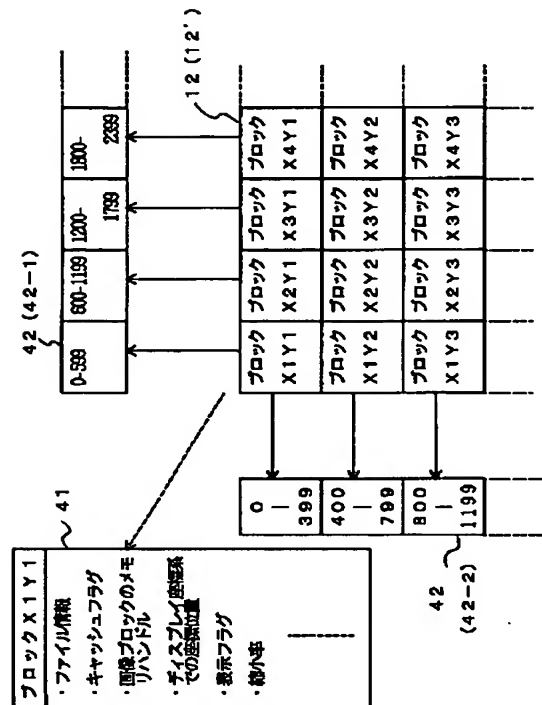
【図24】

縮小処理説明図



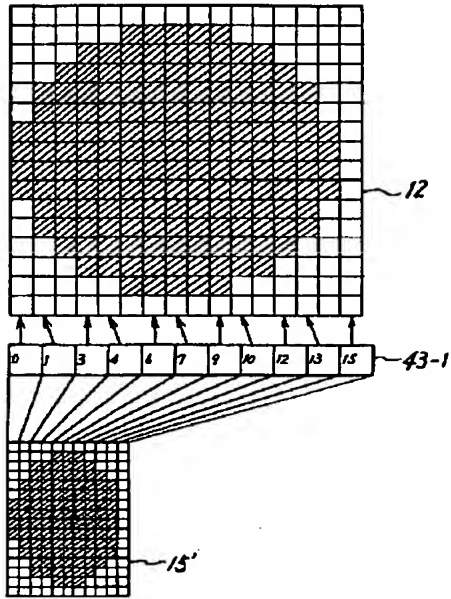
【図25】

ブロック対応テーブルを示す図



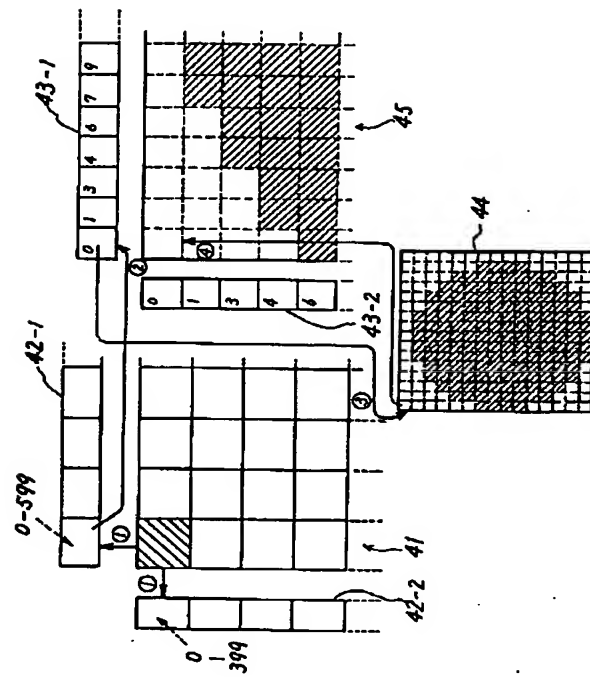
【図26】

縮小率変換テーブルを示す図

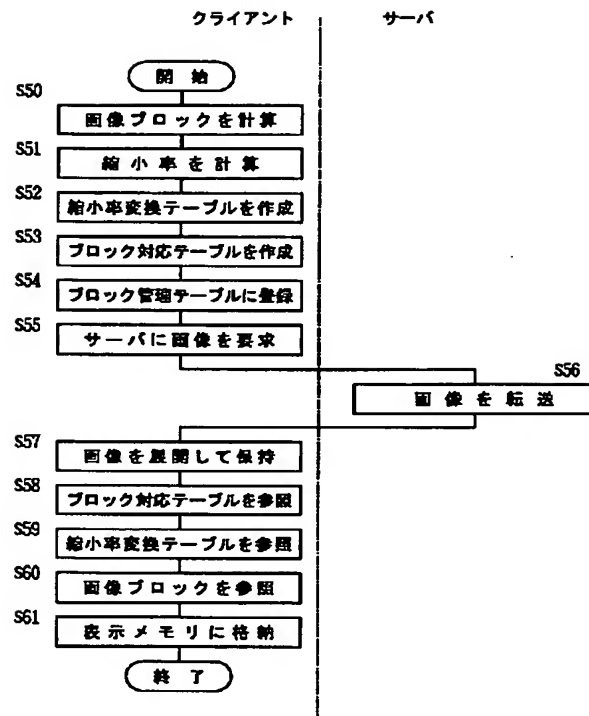


【図27】

縮小処理説明図



【図28】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵
// G 0 6 T 1/00

識別記号

F I
G 0 6 F 15/62 P

(72)発明者 井田 敦朗
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ビー
エフユーシステムズ株式会社内

(72)発明者 井上 勝人
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ビー
エフユーシステムズ株式会社内

(72)発明者 久々澤 啓介
神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ビー
エフユーシステムズ株式会社内

(72)発明者 坂口 修一
石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内

English translation of
citation 1 (computer trans-
lation by the JPO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-088866

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/173
G06T 1/60
G09G 5/00
G09G 5/00
H04N 1/41
// G06T 1/00

(21)Application number : 10-120360

(71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing : 30.04.1998

(72)Inventor : NOHARA TOSHIHIRO
TOYODA YASUhide
IDA ATSURO
INOUE KATSUTO
KUGASAWA KEISUKE
SAKAGUCHI SHUICHI

(30)Priority

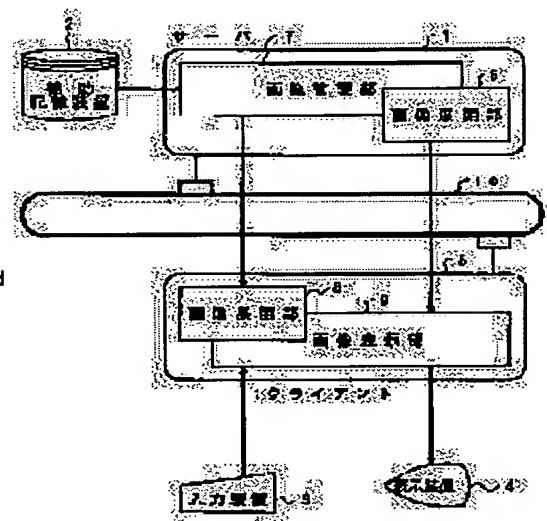
Priority number : 09193715 Priority date : 18.07.1997 Priority country : JP

(54) HIGH-DEFINITION IMAGE DISPLAY DEVICE AND PROGRAM STORAGE MEDIUM THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data structure for displaying a high-definition image at high speed within fixed time by dividing/compressing an image on a server into matrix and storing it as the several stages of enciphered resolution data.

SOLUTION: This device is composed of a server 1, auxiliary storage device 2, input device 3, display device 4, client 5, image expanding parts 6 and 8, image managing part 7, image display part 9 and communication line 10. Besides, both the server 1 and the client 5 are provided with the image expanding part 6 or 8, a means for judging dynamically the CPU load of the server 1/client 5 is provided and a means is provided for segmenting and recompressing only one part of blocks required for display when expanding processing is performed at the server 1. Thus, the image to be stored in the server 1 is previously divided into the multiple hierarchies of resolution data for each image and further, the data divided into matrix are enciphered and prepared as an archive file collected in a library format.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.08.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the highly minute image display device characterize by to have an input means to by which it be the highly minute image display device which display the huge image of high resolution on a computer display , and which a server and a client coordinate , and actuation including the specification and the zoom of an image , and scrolling which display on the screen of said client as a means divide/compress the image on said server at the shape of a matrix , and store it as several steps of enciphered resolution data can perform visually

[Claim 2] It is the highly minute image display device according to claim 1 characterized by equipping the thing with sufficient effectiveness with a means to judge either dynamically and to transmit it comparing the CPU load of said server and said client, and developing a compression image data block on the occasion of the image data transfer from said server to said client, and judging and transmitting the optimal resolution for a display, and a division image data block.

[Claim 3] The highly minute image display device according to claim 1 characterized by cutting off only a part required for a display and performing repressing and encryption when developing a compression image data block in said server.

[Claim 4] The highly minute image display device according to claim 1 characterized by having the means which carries out the cash advance of the image data used on said client, and a read-ahead means to guess the division image data block which is needed prior to scrolling and zoom actuation, and to require of said server.

[Claim 5] The highly minute image display device according to claim 1 characterized by to reduce the image for a display and to have a means perform the scrolling actuation or zoom actuation which displayed and followed the control window, and the means which displays the image list by the thumbnail image on a control window, and changes an image in case a highly minute image is displayed in the screen of said client.

[Claim 6] The highly minute image display device according to claim 1 characterized by having the means which displays the ruler's scale on an image and makes magnitude of thing intelligible in case a highly minute image is displayed in the screen of said client.

[Claim 7] The highly minute image display device according to claim 1 which does n division of a screen and is characterized by having a means by which the image of n sheets can be operated according to an individual in case a highly minute image is displayed in the screen of said client.

[Claim 8] The highly minute image display device according to claim 1 characterized by having a means to record and/or reproduce the range to display in case a highly minute image is displayed in the screen of said client.

[Claim 9] It is the highly minute image display device according to claim 1 characterized by displaying the data of a low resolution for the image currently displayed on the display screen during actuation in case scrolling actuation or zoom actuation is performed in the control window of said client.

[Claim 10] It is based on said arbitration resolution and the middle resolution of the middle resolution image used as the foundation which generates the image of said arbitration resolution based on said arbitration resolution. Ask for reduction percentage, have a means to generate a reduction percentage translation table, and the image block corresponding to an image current on display is referred to using said reduction percentage translation table. Based on this reference result, that value is read from the image block corresponding to an image current on display [of said middle resolution images] about the data which should be displayed. The highly minute image display device according to claim 1 characterized by writing in the location concerned of the memory for a display which should be displayed, and displaying the image concerned on a screen according to the contents of said memory for a display.

[Claim 11] Divide the middle resolution image used as said foundation into two or more image blocks, and it has a means to generate the table corresponding to a block based on this division. Transmission of the image block corresponding to an image current on display [of the middle resolution images concerned] is required from said server. The image block corresponding to an image current on display [of the middle resolution images concerned] is received and held from said server. The table corresponding to a block corresponding to an image block current on display is referred to. The highly minute image display device according to claim 10 characterized by reading that value from said held image block about the data which should be displayed with reference to said reduction percentage translation table based on this result based on this result, and writing in the location concerned of said memory for a display which should be displayed.

[Claim 12] The highly minute image display device according to claim 11 characterized by to determine the middle resolution image used as the foundation which is equipped with a means determine the middle resolution image used as the foundation which generates the image of the arbitration resolution concerned based on said arbitration resolution, and the input means which can input the arbitration resolution of the image to display on the screen of said client, and generates the image of the arbitration resolution concerned based on the inputted arbitration resolution concerned.

[Claim 13] The highly minute image display device according to claim 11 characterized by reading said data which should be displayed from the image block concerned already held, without requiring a transfer of the image block concerned of said server when an image is scrolled and the required image block is already held.

[Claim 14] The highly minute image display device according to claim 11 characterized by reading said data which should be displayed from the image block concerned already held, without requiring a transfer of the image block concerned of said server when said middle resolution image is determined when resolution is changed and carried out, and there is no modification in the middle resolution concerned.

[Claim 15] The highly minute image display device according to claim 10 characterized by having the input means which can input the arbitration resolution of the image to display on the screen of said client.

[Claim 16] It is the program which displays the huge image of high resolution on a computer display and which is used in the highly minute image display device which a server and a client coordinate. The processing which divides/compresses the image on said server, and stores it in the shape of a matrix as several steps of enciphered resolution data, The program storage characterized by

storing the program for making the computer which is the highly minute image display device concerned perform processing which can perform visually actuation including the specification and the zoom of an image, and scrolling which are displayed on the screen of said client.

[Claim 17] It is the program which displays the huge image of high resolution on a computer display and which is used in the highly minute image display device which a server and a client coordinate. The processing which divides/compresses the image on said server, and stores it in the shape of a matrix as several steps of enciphered resolution data, The processing which can perform visually actuation including the specification and the zoom of an image, and scrolling which are displayed on the screen of said client, The processing which determines the middle resolution image used as the foundation which generates the image of said arbitration resolution based on arbitration resolution, The processing which divides the middle resolution image used as said foundation into two or more image blocks, and generates the table corresponding to a block based on this division, The processing which asks for reduction percentage based on said arbitration resolution and said middle resolution, and generates a reduction percentage translation table, The processing which requires transmission of the image block corresponding to an image current on display [of the middle resolution images concerned] from said server, The processing which receives and holds the image block of the middle resolution image concerned from said server, The processing which refers to the table corresponding to a block corresponding to the block managed table corresponding to an image block current on display, The processing which refers to a reduction percentage translation table based on this result, and the processing which reads that value from said held image block about the data which should be displayed based on this result, and is written in the location concerned of the memory for a display which should be displayed, The program storage characterized by storing the program for making the computer which is the highly minute image display device concerned perform processing which displays the image concerned on a screen according to the contents of said memory for a display.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About a highly minute image display device and its program storage, especially this invention stores many huge highly minute images in secondary memory, and relates to the highly minute image display device which was made to realize processing searched and displayed on a computer display at high speed, and its program storage.

[0002]

[Description of the Prior Art] When a huge highly minute image was displayed on a computer display and a zoom / scrolling actuation was performed conventionally, the main storage of the capacity which can store all huge images in principle was needed. When only memory space which cannot store all image data is mounted, there is a method which evacuates an insufficiency to an auxiliary storage unit, or means of displaying which performs sector display by image division.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With the above-mentioned conventional technique, when choosing a specific image out of many huge highly minute images and displaying the range of arbitration, the capacity of the main storage for size of a huge image was needed.

[0004] Moreover, when the mounting capacity of main storage did not fulfill the size of an image and the auxiliary storage unit of capacity with which it is compensated had to be mounted, it was a usual state to be forced a prolonged processor limited by the repeat of the data transfer between main storage and an auxiliary storage unit.

[0005] An image is divided and stored about reduction of main storage capacity, and how to use only a part required for a display can be considered. However, when reduced to the size settled on 1 screen by zoom out actuation, in order to have to carry out the sequential reduced display of all the image blocks and to have to display them, the technical problem to which the time amount concerning a display becomes long occurs. Moreover, since the number of image files swells according to division size, there is a fault which management cannot carry out easily.

[0006] This invention is not concerned with change of assignment of the image demanded from a client, and assignment of a display rectangle, but aims at offering a highly minute image display device equipped with the DS for displaying a highly minute image in a high speed and fixed time amount, and the image display function which chooses data, transmits and is compounded.

[0007] Moreover, this invention aims at offering a highly minute image display device equipped with the function which generates the highly minute image of the resolution of the arbitration demanded from a client at high speed. Moreover, this invention is not concerned with change of assignment of the image demanded from a client, and assignment of a display rectangle, but aims at offering the program storage which realizes a highly minute image display device equipped with the DS for displaying a highly minute image in a high speed and fixed time amount, and the image display function which chooses data, transmits and is compounded.

[0008] Moreover, this invention aims at offering the program storage which realizes a highly minute image display device equipped with the function which generates the highly minute image of the resolution of the arbitration demanded from a client at high speed.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Drawing 1 shows the principle block diagram of this invention, and shows the configuration of the highly minute image display device of this invention. the sign 1 in drawing 1 — a server and 2 — an auxiliary storage unit and 3 — an input unit and 4 — a display and 5 — in the image Management Department and 8, the image expansion section and 9 express the image display section, and 10 expresses [a client and 6 / the image expansion section and 7] the communication line.

[0010] In this invention, the image stored in a server is beforehand divided into many hierarchies' resolution data for every image, and it is creating as an archive file which enciphered what was further divided in the shape of a matrix, and was summarized in the library format.

[0011] The highly minute image display device of this invention equips server 1 / client 5 both with the image expansion section 6 or 8, and is equipped with a means to judge dynamically the CPU load of server 1 / client 5, and a means to start and repress a part of block required for a display when expansion processing is performed in a server 1.

[0012] Moreover, the highly minute image display device of this invention evacuates the image used every client 5 to an auxiliary storage unit, and is equipped with the means which guesses the next actuation from the past actuation and predicts an image block.

[0013] Moreover, in the screen of a client 5, the highly minute image display device of this invention reduces a highly minute image on display, and is equipped with a means to perform scrolling / zoom actuation which displayed and followed the control window, and the means which displays the image list by the thumbnail image on a control window, and changes an image.

[0014] Moreover, the highly minute image display device of this invention is equipped with a means to display the ruler's graphic on a highly minute image, in the screen of a client 5. Moreover, in case the highly minute image display device of this invention displays a highly minute image in the screen of a client 5, it does n division of a screen and is equipped with a means by which the image of n sheets can be operated.

[0015] Moreover, in case the highly minute image display device of this invention displays a highly minute image in the screen of a client 5, it is equipped with the means which records / reproduces the range to display. Moreover, in case the highly minute image display device of this invention performs scrolling / zoom actuation in the control window of a client 5, it is equipped with a means to accelerate view migration, by displaying the data of a low resolution during actuation.

[0016] According to the highly minute image display device of this invention, by having many hierarchies' resolution and making the image data stored in a server 1 into the archive file by which block division was carried out, the display at the time of zoom actuation is accelerated, and it becomes possible to reduce the number of image files.

[0017] Moreover, according to the highly minute image display device of this invention, it becomes possible by judging dynamically by which the CPU load of a server 1 and a client 5 shall be compared, and a compression image data block shall be developed between a

server 1/a client 5, guessing next actuation, and predicting the image block of the migration direction of an image to always obtain the best throughput.

[0018] Moreover, according to the highly minute image display device of this invention, it is displaying the image of a low resolution during scrolling / zoom actuation, and there is no stagnation of actuation by the processor limited, and it becomes possible to realize real time image actuation.

[0019] Moreover, according to the highly minute image display device of this invention, it has the list screen for choosing what perusing out of many images, a scale display, and a screen separation means, and it becomes possible to offer the user interface which is easy to use as an image database.

[0020] Moreover, according to this invention, the program storage for making the computer which is a highly minute image display device perform processing mentioned above can be offered, and it becomes possible to make the computer which is a highly minute image display device perform each processing.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the highly minute image display device of this invention is explained concretely.

[0022] Although drawing 1 shows the principle block diagram of this invention, it is united and is the client/server structure-of-a-system Fig. of the one example highly minute image display device of this invention. The image expansion section at the time of the server which connected the auxiliary storage unit 2 with which 1 stores the image data of an archive format, the client which connected the indicating equipment 4 which 5 specifies a display image and displays the input device 3 and the highly minute image of scrolling / zoom actuation, and 6 developing a compression image in a server 1, the image Management Department where 7 searches an image data block from an auxiliary storage unit, and 8 are the image expansion sections at the time of developing a compression image in a client 5.

[0023] The image display section which 9 performs the cache of an image data block and a read ahead, performs lamination of a division image, offers a selection means to specify an image, and displays an image on an indicating equipment, and 10 are communication lines which connect a client 5 to a server 1.

[0024] It is made for the archive formal image data stored in the near auxiliary storage unit 2 of a server 1 to have two or more steps of images from the minimum resolution file which is reduced to extent which can display an overview on one screen in the display 4 by the side of a client 5, and is prepared with the minimum resolution to the highest resolution file prepared with the highest resolution held.

[0025] Drawing 2 is drawing explaining archive formal image data and its display. In the highest resolution file and 12, the 1st middle resolution file and 13 express the 2nd middle resolution file, and 14 expresses [the sign 11 in drawing] the minimum resolution file.

[0026] the highest resolution file 11 — for example, a 10,000 pixel x10,000 pixel image — corresponding — this case — the 1st middle resolution file 12 — for example, — a 5,000 pixel x 5,000 pixel image — corresponding — the 2nd middle resolution file 13 — for example, — a 2,500 pixel x 2,500 pixel image — corresponding — the minimum resolution file 14 — for example, — The 1,250 pixel x 1,250 pixel image is supported. However, the number of the phases of the resolution of each file and middle resolution is not necessarily restricted to these, either. The 1st middle resolution file 12 is the image which thinned out the pixel in longitudinal directions 1/2 to the highest resolution file 11 in lengthwise directions 1/2.

[0027] Four kinds of files shown in drawing 2 are prepared about the image about one Buddhist image. It is the image (arbitration resolution) 15 (3,000 pixels x 3,000 pixels) of the illustration from a client 5 side temporarily now. When the display corresponding to a corresponding image is demanded The image thinned out in longitudinal directions 3/5 is generated, and it is made to be used in lengthwise directions 3/5 from the 1st middle resolution file 12 larger [one] than the file 15 concerned.

[0028] Drawing 3 is drawing explaining the block which constitutes a file. The block whose 16-i the signs 11, 12, 13, and 14 in drawing support drawing 2, and constitutes the highest resolution file 11, The block whose 17-i constitutes the 1st middle resolution file 12, the block whose 18-i constitutes the 2nd middle resolution file 13, The block whose 19-i constitutes the minimum resolution file 14, the maintenance information corresponding to the highest resolution file 11 in 20, The maintenance information corresponding to the 1st middle resolution file 12 in 21, the maintenance information corresponding to the 2nd middle resolution file 13 in 22, and 23 express the maintenance information corresponding to the minimum resolution file 14.

[0029] It is subdivided by the block of p pixel xp pixel, respectively, and the files 11, 12, 13, and 14 of each resolution are held, and are accessed considering each block as a unit. In addition, both block 16-i, block 17-i, block 18-i, and block 19-i are the things of the same p pixels wide magnitude in p pixels long, although the contents of an image itself differ.

[0030] The maintenance information 20 is (i). What is held as the information 20 concerned or it is a thing corresponding to what kind of image (for example, it is the thumbnail image which is a Buddhist image — etc.) — etc. — the described "basic information" — (ii) For example, "file information" which described that it was a thing corresponding to the highest resolution file 11, (iii) For example, "image block [0] and [0] management information" which shows that it is the information corresponding to the block of a coordinate [0] and [0], (iv) "Image block [0] and [1] management information" and (v) which show that it is the information corresponding to the block of a coordinate [0] and [1] It has ...

[0031] The same is said of the maintenance information 21, the maintenance information 22, or the maintenance information 23.

Drawing 4 is drawing explaining the mode at the time of transmitting image information to a client 5 side from a server 1 side. The block which shows sign 16-ij in drawing to drawing 3, and 24 express the display frame (display screen frame) displayed in the display by the side of a client 5.

[0032] As the display frame 24 by the side of a client 5 expressed with the dotted line of illustration now A part of block 16-00, a part of block 16-01, and a part of block 16-02 A part of block 16-10, all of blocks 16-11, and a part of block 16-12 A part of block 16-20, a part of block 16-21, and a part of block 16-22 shall be supported, and the image data of each block relevant to the display frame 24 concerned shall be transmitted to a client 5.

[0033] In this case, it sets to this invention (i). Like block 16-11 When all one blocks are included in the display frame 24, — PA (1), (ii) Like block 16-01, block 16-12, block 16-21, and block 16-22 When the rate of the field included in the display frame 24 within one block is larger than a predetermined threshold, in each case of — PA (5), PA (2), PA (3), and PA(4) ** As for a server 1, the above-mentioned rate transmits the whole block with which it corresponds from a threshold noting that it is size to a client 5 with JPEG. and (iii) Like block 16-00, block 16-02, block 16-10, and block 16-20 When the rate of the field included in the display frame 24 within one block does not fulfill a predetermined threshold, in each case of — PB (1), PB (2), PB (3), and PB (4) ** A server 1 transmits the image data of only the field which enters into the above-mentioned display frame 24 to a client 5, after developing with an image about the corresponding block noting that the above-mentioned rate was small.

[0034] When a server 1 transmits to a client 5, it is needless to say, and after enciphering also in image data, also in JPEG, it is transmitted, applying a data compression. It cannot be overemphasized that the data received by the client 5 side are decoded, and it elongates, and is used.

[0035] In addition, in this invention, on the auxiliary storage unit 2 shown in drawing 1, although not restricted to this, an image is held in the form called JPEG. A name which JPEG is one criterion of an image compression mechanism, and is called JPEG is the identifier of the committee which wrote this criterion. It originates in "Joint Photograph Expert Group". although it is designed for the compression by nature (sight) of JPEG being full color with a gray-scale image and is effective in the case of a photograph, an artwork, etc. — line drawing (line drawing) etc. — **** — it is not necessarily suitable. Moreover, JPEG is used only to a static image.

[0036] JPEG is designed using the point [eyes / of human being] "the small deer consciousness of the change of a little color is not carried out compared with change of little brightness." It is an effective means from that 2 M bytes of full color file is compressible into 100 K bytes in the case of JPEG, information [being full color (24 bytes (namely, 1.6x10⁷ color)/(pixel))] being stored, etc.

[0037] Drawing 5 shows the processing mode in the case of developing and transmitting a block to image data. Moreover, drawing 6 shows the processing mode in the case of transmitting a block with JPEG. The signs 1, 4, 5, and 16 in drawing support drawing 1. Moreover, 25 and 26 express the virtual screen (memory), respectively.

[0038] The transmission processing which the transmission processing shown in drawing 5 shows the case where the data corresponding to the field PB shown in drawing 4 are transmitted, and is shown in drawing 6 shows the case where the data corresponding to the field PA shown in drawing 4 are transmitted.

[0039] When shown in drawing 5, in a server 1, image expansion (it develops to image data) is decrypted and carried out, and JPEG in block 16-i is arranged in the virtual screen 25. And for example, it expands and contracts, and the information for one step of longitudinal direction in the virtual screen 25 is compressed/enciphered, and is transmitted. In a client 5 side, it decrypts, the virtual screen 26 develops and the transmitted information is displayed on an indicating equipment (display) 4.

[0040] When shown in drawing 6, in a server 1, JPEG in block 16-i is transmitted to a client 5 side as it is. JPEG received to the client 5 side decrypts and carries out image expansion (it develops to image data), is arranged on the virtual screen (memory) 26, expands and contracts the information for one step of longitudinal direction in the virtual screen 26, and is displayed on an indicating equipment (display) 4.

[0041] Drawing 7 and drawing 8 become together, constitute one drawing, and show the one example transmission flow chart in the case of this invention.

:(Step S1) If a client 5 side is started, the system information of the client 5 concerned will be acquired and it will be transmitted to a server 1 side.

[0042] : (Step S2) The client information concerned is received in a server 1 side.

:(Step S3) The threshold (judgment rate) which judges whether it transmits with JPEG or it transmits in the form of image data in block transmission as the client engine performance and the contents of processing were seen and mentioned above (like Above PA) (like Above PB) is determined.

[0043] : (Step S4) The demand which transmits the image block for which a client 5 side asks is emitted.

:(Step S5) It knows which block should be transmitted (the coordinate of each block etc. is acquired).

[0044] : (Step S6) The requested data in each block investigates whether it is beyond the above-mentioned threshold (judgment rate).

:(Step S7) If the requested data concerned is not yet developed at step S6 in NO, it will develop to image data in the form of parallel processing.

[0045] : (Step S8) Only the thing of the range demanded as the above-mentioned requested data in the block concerned developed by the image is transmitted.

:(Step S9) In YES, the block concerned is transmitted at step S6 with JPEG.

[0046] (Step S10) Although the data about the block for which it asks are received in the client 5 side, it is confirmed whether the image developed by the image in that case was received.

[0047] : (Step S11) If it is NO at step S10, the block concerned will be developed with an image in the form of parallel processing.

:(Step S12) When expansion is performed by the case of YES, and step S11 at step S10, it investigates whether the block which has not yet been received exists.

[0048] : (Step S13) When it is YES at step S12, it investigates whether it is possible for CPU by the side of a client 5 to be in charge of processing. If it is NO at step S13, it will return to step S10.

[0049] : (Step S14) If it is YES at step S13, the above-mentioned threshold (judgment rate) is made to change, and it is made to make the rate transmitted with JPEG increase from a server 1 side. That is, the change request of a judgment rate is transmitted.

[0050] : (Step S15) Image display will be performed if it is NO at step S12.

:(Step S16) In a server 1 side, it investigates whether there is any block which has not yet been transmitted after processing of step S8 or step S9. If it is NO at step S16, it will return to step S5.

[0051] : (Step S17) If it is YES at step S16, it will progress to step S17 and will investigate whether there was any change request of a judgment rate from a client 5 side. If it is NO at step S17, it will return to step S6.

[0052] : (Step S18) When it was YES at step S17, after changing a judgment rate, it returns to step S6. Drawing 9 and drawing 10 become together, constitute one drawing, and show the one example processing flow in the case of this invention (a cache is included).

[0053] Although the processing flow by the above, drawing 7, and drawing 8 expresses the processing at the time of transmitting each block, drawing 9 and drawing 10 express the overall processing which is in charge of displaying an image.

[0054] : (Step S19) In the condition that the client 5 side is started, a client 5 side specifies whether he wants to display which image. Corresponding to this assignment, as shown in drawing 10, processing in step S20 is performed by the server 1 side.

[0055] : (Step S20) In a server 1 side, the basic information about an image and the initial image which were specified are taken out from the illustration memory (memory corresponding to the auxiliary storage unit 2 shown in drawing 1) 2, and are sent to a client 5 side.

[0056] : (Step S21) In a client 5 side, a thumbnail image is acquired from a server 1 side, and it displays on the control window on the screen of a display. In addition, the thumbnail image concerned is the semantics of the image of the reduced magnitude. In now's case, if the specified image is a specific Buddhist image image, a server 1 side will transmit each thumbnail image, such as an en face view, profile, a tooth-back image, a top-face side, and a local image, as the above-mentioned initial display image about the specific Buddhist image concerned. Of course, when the above-mentioned specific Buddhist image image is specified, the thumbnail image about a specific Buddhist image and other specific Buddhist images with relation concerned may be transmitted.

[0057] : (Step S22) The operator by the side of a client 5 specifies the coordinate range displayed on the display about an image. For example, assignment of displaying only the head of a Buddhist image is performed.

[0058] : (Step S23) When the cache of the block of the appointed range is not carried out on the cache memory by the side of a client 5 corresponding to the assignment in step S22, it requires of a server 1 so that I may have the block concerned transmitted. If the cache has already been carried out to cache memory, it will progress to step S26.

[0059] : (Step S24) When there is a demand in step S23, in a server 1 side, effectiveness, such as a transfer, is judged, a JPEG image or an image expansion image is decided, and either is transmitted to a client 5 side, and the cache also of the server 1 side is carried

out to cache memory. It is judging the effectiveness of processings, such as a transfer, based on the threshold (judgment rate) it was explained that judged the effectiveness in this case in relation to drawing 4, drawing 5, drawing 6, drawing 7, and drawing 8. Refer to the illustration memory 2 for a server 1 also in step S24.

[0060]: (Step S25) In a server 1 side, by concurrent processing, the next demand is predicted from a client 5 side, and read-ahead processing from memory 2 is performed about the block which is probably needed. About read-ahead processing, it is mentioned later.

[0061]: (Step S26) If the image expansion about the block to need is not yet made, it is performed, and the situation in which image display is possible is built with a client 5 side.

[0062]: (Step S27) Processing for image display is performed.

: (Step S28) It displays.

: (Step S29) In a client 5 side, it will be in the condition of the following command waiting from an operator.

[0063]: (Step S30) If the block which is probably needed for the degree is predicted corresponding to the situation that an operator moves a mouse and performs a zoom and scrolling and the block concerned which is probably needed does not exist in a client 5 side, it requires of a server 1 side.

[0064]: (Step S31) In step S30, when a JPEG image is received from a server 1 side, it develops to image data and the cache of the block concerned is carried out to cache memory.

[0065]: (Step S32) It investigates whether the display was completed or not. the case of NO — step S19 — or it returns to step S22. When returning to step S19, it is the case where it moves to the display of other specific Buddhist image images. Moreover, for example, when displaying other range about a Buddhist image image currently actually displayed when returning to step S22, it corresponds.

[0066]: (Step S33) In YES, the contents of cache memory are opened at step S32. Drawing 11 is drawing explaining migration of the display image range which is in charge of image display. The signs 16 and 24 in drawing support drawing 4, and 27 expresses the display screen.

[0067] When Blocks 16i and j exist in the shape of a matrix, the display by the side of a client 5 presupposes now that it was ***** shown by the display frame 24 of illustration. In this case, the block which attached the illustration x mark is transmitted to a client 5 side, and is displayed on the display screen 27 of illustration.

[0068] Though the block of the field included in the display frame 24 is transmitted and displayed actually now, supposing the operator is performing zoom actuation and scrolling actuation by the client 5 side, in a client 5 side, to advance and acquire a demand to a server 1 a little early about the block for which a degree is needed with the actuation concerned is desired. For this reason, read-ahead processing is performed.

[0069] Drawing 11 is shown as that to which what was the range enclosed by the display frame 24-0 shifted to the display frame 24-1, and shifted subsequently to the display frame 24. two, the screen before 1 step of the screen which is displayed actually in the case of this invention, and the screen before 2 steps, — seeing — the above — he is trying to judge the block which is needed in the following step. That is, the direction where the block which is needed in the following step exists is presumed. He is trying to conclude that the display rectangle is moving in the direction of the void arrow head 50 in the case of drawing 11.

[0070] Drawing 12 is drawing explaining cache processing. The sign 16 in drawing expresses a block and the block with which the block with which 16 (**) was displayed on the block current on display, and 16 (before) was displayed before 1 step, and 16 (beforehand) will be displayed at the following step, and 16 (point) express the block which will be displayed at the following next step.

[0071] Train of the maximum upper case in drawing 12 (I) Suppose that the display rectangle has shifted leftward [illustration] so that it may be shown. Suppose that the block 16 (**) (slash range after the right) is displayed in this time, a mouse running leftward. In this case, the shift direction concerned is judged with the algorithm explained by drawing 11, and the reservation block 16 (beforehand) and the read-ahead block 16 (point) are incorporated on cache memory, and it is made to die in a client 5 side. Of course, if each block concerned already exists on cache memory, it will not incorporate from a server 1 side anew.

[0072] The train (II) in drawing 12 expresses the situation that the priority level on cache memory changes, about each block which exists on cache memory. That it is a "front" in drawing expresses with the numeric value of "0" thru/or "99" in instantiation the priority level given to each block, when the pre-block 16 (before) of illustration is displayed before 1 step. Moreover, that it is with "***" expresses the priority level given to each block, when the present block 16 (**) of illustration is displayed in the present step.

[0073] Although the priority level corresponding to each block has a numeric value "0" thru/or "99" and it is given, a numeric value is fluctuated according to the next Ruhr. Namely, (i) The highest numeric value "99" is given to the block to which the display is carried out actually. In addition, suppose that a numeric value "99" is also given to the block newly loaded on cache memory.

[0074] (ii) The numeric value which carried out the block with which the display is not performed actually minus 1 from the numeric value in front of 1 step is given. In the condition of "before" in a train (II) so that application of the Ruhr concerned may show. Supposing the numeric value "99" was given to the block 16 (before) (in view of the step of "***" it is a "front") and the numeric value "96" of illustration, "95", "94", etc. were given to other blocks, respectively. In the state of "***" in a train (II), a numeric value "99" is given to block 16 (**), and the numeric value to which the numeric value of other blocks was carried out minus 1 from the numeric value in front of 1 step, respectively is given.

[0075] Thus, in case a step advances, the priority level to each block which exists on cache memory changes. Train in drawing 12 (III) About each block which exists on cache memory, the situation that the use reservation level on cache memory changes is expressed. When the pre-block 16 (before) of illustration is displayed, the use reservation level which is given to each block and is expressed with the numeric value of "0" thru/or "99" in instantiation. Moreover, that it is with "***" expresses the use reservation level given to each block, when the present block 16 (**) of illustration is displayed in the present step.

[0076] Although the use reservation level corresponding to each block has a numeric value "0" thru/or "99" and it is given, a numeric value is fluctuated according to the next Ruhr.

(iii) The highest numeric value "99" is given to the block to which the display is carried out actually.

[0077] (iv) The highest numeric value "99" is given to the block (reservation block 16 (beforehand)) to which the display will be carried out in the following step.

(v) The highest numeric value "99" is given to the block (read-ahead block 16 (point)) to which the display will be carried out in the following next step.

[0078] (vi) Above-mentioned (iii) (iv) The numeric value carried out minus 1 from the numeric value in front of 1 step is given to each block other than the block pointed out by (v). Train (III) Suppose that the numeric value "99" is given to the present block 16 (**) in the "front" condition, the reservation block 16 (beforehand), and the read-ahead block 16 (point). In addition, if it sees in the state of "***", notice the present block 16 (**) in the "front" condition about it being the pre-block 16 (before). If it shifts to the condition of "***" in this situation, it is the above-mentioned Ruhr (iii). Or (vi) will be applied, a numeric value "99" will be given to the present block 16 (**) in the condition of "***", the reservation block 16 (beforehand), and the read-ahead block 16 (point), respectively, and the numeric value carried out minus 1 from the numeric value in front of 1 step will be given to other blocks.

[0079] The train (IV) shown in drawing 12 is the priority level and train (III) which were shown in the train (II). The shown use reservation level is synthesized and the block on cache memory is shown. The upper part is priority level from a slash, and a lower part is use reservation level from a slash.

[0080] About each block on cache memory, supposing it is newly loaded on cache memory noting that the block which corresponds, for example to the read-ahead block 16 (point) does not exist on cache memory from priority level and use reservation level being given like the above, respectively, a numeric value "99" will be given to the block concerned as priority level, and a numeric value "99" will be given as use reservation level.

[0081] When it is necessary to load a new block on cache memory and a free area does not exist on cache memory, the block of only the part which can prepare a required free area is deleted [from] among the block groups sorted in order of the numeric value of the above-mentioned priority level to what is sorted in order of the numeric value of the above-mentioned use reservation level, and has the same use level. That is, it is in a block group with the lowest numeric value of use reservation level, and the lowest block of priority level is deleted first.

[0082] Drawing 13 is a processing flow corresponding to management of the processing at the time of a cache processing flow being shown and the block having been loaded from the server 1.

: (Step S34) A block is read and developed from a server 1 side.

[0083] : (Step S35) The "image condition" of being later mentioned by drawing 16 by the management domain of the block loaded to cache memory is described. In addition, the "image condition" concerned is the information showing whether from the server 1 side, while the image has been JPEG, it has been sent, or image data has developed.

[0084] Drawing 14 is a processing flow which shows a cache processing flow and manages release of a cache.

: (Step S36) A sort buffer is created in order to manage the block loaded to cache memory. and each field corresponding to a block in the sort buffer concerned — (i) the priority level of the block concerned, and (ii) — use reservation level (iii) of the block concerned, A management domain identification number is set up.

[0085] : (Step S37) It sorts in descending order about priority level on a sort buffer to what sorts in descending order first about use reservation level, and has the same use reservation level about each block (the greatest numerical thing is made into a head and arranged sequentially from a numerical large thing).

[0086] : (Step S38) It takes out sequentially from a high order and the amount of the cache memory used currently used with the block including the taken-out self-block concerned is totaled.

: (Step S39) If the self-block concerned serves as a use schedule (in the case of YES), when it will progress to step S42 and there will be nothing to a use schedule (in the case of NO), it progresses to step S40. In addition, since there is a use schedule in YES, even if it is over the limit of cache capacity, it is disregarded and "release of a cache" is not carried out.

[0087] : (Step S40) It investigates whether the magnitude which totaled at step S38 exceeded the limiting value of cache capacity. That is, it investigates whether the block concerned without a use schedule needs to be deleted from cache memory. In NO, it progresses to step S42, and, in YES, it progresses to step S41.

[0088] : (Step S41) The part of a self-block is subtracted from the amount of memory which released the block concerned and totaled at step S38.

: (Step S42) It investigates whether all blocks were processed. In NO, in return and YES, it becomes step S38 with an end.

[0089] Drawing 15 shows the processing flow by the side of a server 1.

: (Step S43) A server 1 side receives the demand from a client 5 side.

: (Step S44) The demand concerned which received is recorded and saved. of course — this — if in charge of recording and saving — (i) or it displays which image — (ii) — of which resolution is an image displayed? (iii) Which range being displayed and information are recorded and saved.

[0090] : (Step S45) By the server 1 side, it predicts it independently what kind of demand for there to be at the following step to be step S43 and processing of S44 based on a demand at the last step from a client 5 side, and a demand at a beforehand time step. That is, as explained, for example in relation to drawing 11, it investigates that the display frame 24 moves like the void arrow head 50, and the location of the display frame 24 in the present step is planned.

[0091] : (Step S46) It is a block required to meet the predicted demand, and processing sequence is set up about the block which is not yet loaded to a client 5 side, or the block which is not developed by image data.

[0092] : (Step S47) According to processing sequence, it processes 1 block at a time, and stores in the cache memory by the side of a server 1. Of course, processing by the cache memory by the side of the client 5 stated by drawing 14 also in the cache memory by the side of a server 1 and same processing are performed.

[0093] : (Step S48) It investigates whether the demand from a client 5 side is received, and if it is NO, return processing will be performed to step S47. If it is YES, it will progress to step S49.

[0094] : (Step S49) Processing according to the demand from a client 5 side is performed. Drawing 16 is an explanatory view explaining a block management domain. The sign 29 in drawing expresses the block management domain corresponding to each block, and 30 expresses the contents of the block management domain 29.

[0095] It is (i) so that it may be shown in the block management domain of illustration, for example, 29-r, as contents of illustration 30-r. It is level [finishing / use reservation level — **** of the block concerned].

[0096] (ii) It is level [finishing / priority level — **** of the block concerned].

(iii) memory size [of the block concerned] — since the sizes of each block differ somewhat in fact, the memory size concerned is described.

[0097] (iv) The coordinate information on the block in each file 11, the file 12, the file 13, or file 14 shown in coordinate information — drawing 3 of the block concerned is described.

[0098] (v) It is given with image data — JPEG or the image data of the block concerned.

(vi) Whether it has been sent by JPEG from the image condition — server 1 side or it having been sent with image data, and a condition are described.

[0099] The above-mentioned use reservation level and the priority level in the above-mentioned block management domain are fluctuated as explained in relation to drawing 12. Drawing 17 is drawing explaining the control window in the screen of a display. Illustration left-hand side in drawing 17 (I) The window 31-1 shows the example of a display of the control window displayed together corresponding to the usual display. Moreover, the window 31-2 on the right-hand side of [in drawing 17] illustration (II) shows the example of a display of a control window in case a thumbnail image is displayed.

[0100] In the control window 31-1 of illustration, although later mentioned about on what kind of location a control window is displayed in the screen of a display, if the image "A" is displayed as a display image, it is reduced and the overview 32 of the image "A" concerned is displayed to go into the range of a control window. That is, an image "A" 32 is displayed on "all the image viewing windows" of illustration. And since it means whether the part of the image "A" throat concerned is actually displayed as a display

image as an image currently actually displayed on the screen of a display when the image "A" is displayed, the display frame 33 is displayed on an image "A" 32 in piles. The case where a part of file 11 shown in the screen of a display at drawing 2 is displayed, the case where a part of file 12 is displayed, the case where a part of file 13 is displayed, and the whole file 14 may be displayed, and the magnitude of each image differs. Therefore, the magnitude of the display frame 33 of illustration differs by the image corresponding to which file is displayed. That is, since the magnitude of the image 32 displayed on a control window is the same even if the above-mentioned files by which an indication is given differ, the magnitude of the display frame 33 will change. Since the magnitude dimension of the display frame 33 concerned is calculated and determined, the magnitude dimension of the display frame 33 concerned also becomes giving extent of a scale of the display image currently displayed on the screen. Using this point, the magnitude of each part of the display image which is made to display a scale graduation together with a display image, and is displayed actually is told by the operator so that it may mention later in this invention.

[0101] Since various thumbnail images are sent from a server 1 side as mentioned above, it is made for the thumbnail images concerned to be displayed as plurality [every] image 34-i all at once in the case of the control window 31-2 shown in drawing 17 . And it can direct with a mouse so that an operator may replace with the display image currently displayed actually and may display other display images. That is, the thumbnail image 34-2 of an image "B" is pointed at with a mouse to replace with a display image "A" and display a display image "B" now. By this, the processor by the side of a client 5 operates so that a display image "B" may be displayed. Of course, when the block required for the display of the image corresponding to a display image "B" does not exist on cache memory, a client 5 emits a demand so that each block concerned may be transmitted to a server 1.

[0102] Drawing 18 is drawing showing the condition of displaying the minimum resolution file. The signs 31, 32, and 33 in drawing correspond to drawing 17 , 35 expresses the image of the minimum resolution, and 36 expresses the display screen.

[0103] On the control window 31-1, the overview of the Buddhist image concerned about one specific Buddhist image 35-1 (in illustration, shown as an image of the minimum resolution) currently actually displayed on the display screen 36 is displayed as an image 32. And in order to show clearly to which part the image 35 currently actually displayed on the display screen 36 corresponds in the image 32 showing an overview, the display frame 33 is displayed in piles.

[0104] Since the display frame 33 is displayed to wrap the whole image 32 needless to say in the case of drawing 18 , the image 35 currently displayed on the display screen 36 expresses the overview of the Buddhist image concerned. In addition, the whole image corresponding to the above-mentioned minimum resolution file may be considered to be the magnitude which may be displayed on the display screen 36 at once.

[0105] Drawing 19 shows the condition of displaying the thumbnail image on the control window. In the sign 31 in drawing, a control window, one specific Buddhist image image with which in 34 a thumbnail image and 35 belong to an image and 35-2 belongs to an image 35, and 36 express the display screen.

[0106] While two or more whole en face views about one specific image (Buddhist image 35-2) currently actually displayed on the display screen 36, profile, etc. are displayed all at once in a part as an image (thumbnail image) of the magnitude of the pawl of the thumb, thumbnail images, such as other specific Buddhist images 35-1 which have relation in Buddhist image 35-2 if needed, are also displayed on thumbnail 34-i all at once.

[0107] Although the image of the minimum resolution of Buddhist image 35-2 is shown to drawing 19 by the display screen 36, of course, images other than the image of the minimum resolution (for example, the 1st middle resolution) may be displayed.

[0108] If an operator specifies with a mouse etc. about one of the thumbnail images in the control window 31-2 shown in drawing 19 and a display is directed, the image corresponding to the thumbnail image concerned will be displayed as an image 35 on the display screen 36.

[0109] Drawing 20 is drawing showing the condition of displaying the 1st middle resolution file. The signs 31, 32, 33, 35, and 36 in drawing support drawing 17 , drawing 18 , drawing 19 , etc. Moreover, the sign 37 expresses the display of a dimension graduation.

[0110] When shown in drawing 20 , the image 32 corresponding to an overview is shown in the control window 31-1, and it is directed for the image 35 (image of specific Buddhist image 35-3) currently actually displayed on the display screen 36 with the display frame 33 of which location of an overview it is an image. If it puts in another way, the image of the range enclosed by the display frame 33 is displayed on the display screen 36.

[0111] In drawing 20 , although some images of the 1st middle resolution are displayed, it is not restricted to it and the image from the highest resolution file may be displayed. Of course, the image corresponding to the resolution of the arbitration request between the 1st middle resolution file and the 2nd middle resolution file may be displayed, for example.

[0112] In order to show intelligibly the magnitude dimension of the image 35 currently displayed on the display screen 36 to an operator for this, the dimension graduation 37 is displayed on the display screen 36. That is, in order to make it intelligible what magnitude the magnitude of Buddhist image 35-3 concerned, for example, a head, is according to the magnitude of the image 35 (for example, specific Buddhist image 35-3) currently actually displayed on the display screen 36, the dimension graduation 37 is displayed. Although the magnitude on the display screen of the unit graduation of the dimension graduation 37 concerned is determined according to the magnitude of Buddhist image 35-3 currently displayed actually on the display screen 36, since the magnitude of the display frame 33 is calculated and determined in the control window 31-1, the magnitude on the display screen of the above-mentioned unit graduation may be determined easily.

[0113] Drawing 21 is drawing showing the situation of having performed the image division display. The signs 31, 35, and 36 in drawing support drawing 17 thru/or drawing 20 . for example, the image 35 currently displayed on the display screen 36 in drawing 18 is natural — although it is not what is restricted to the image of drawing 18 — a lengthwise direction or a longitudinal direction — or further, it can be suitably divided into both directions in every direction, and can be displayed on them. Of course, as shown in drawing 21 , each image (Buddhist image 35-1 of illustration and 35-2) divided suitably can also be combined and displayed on one screen 36. Since each resolution file 11 thru/or 14 is classified and stored in two or more blocks 16 thru/or 19 as explained in relation to drawing 3 , the division display of the image concerned can be easily attained by taking out and displaying the proper block needed for the division display concerned.

[0114] In addition, in relation to drawing 11 and drawing 12 , the situation that a reservation block and a read-ahead block were loaded by preceding one after another on cache memory between zoom actuation or scrolling actuation was explained. Example shown in drawing 12 by performing processing of such a precedence load (I) The bottom of the condition that the pre-block 16 (before) which can be set is displayed actually will be sufficient if only the block indicated to be illustration (a) of the read-ahead blocks 16 (point) by (b) is loaded. That is, for example compared with the case which makes the one screen concerned a unit and carries out the precedence load of the image of the whole 1 screen where it is displayed one after another, the effectiveness of data transfer is improved sharply. Moreover, the data of possibility [of being loaded to un-wanting by the precedence load] which may become useless decrease.

[0115] The information which the client 5 side directed about the display of a highly minute image in this invention, For example, (i) [whether it was made to display using which resolution file that showed which image (for example, which Buddhist image image) was

displayed to (ii) drawing 2 , and] (iii) [how zoom actuation (the rate of a zoom ratio is included) and scrolling actuation were performed, and] (iv) The block of which coordinate was displayed or it is (v). [whether the display which used which resolution file next after the display using which resolution file was performed, and] (vi) It is [or / it displayed what kind of thumbnail image and specified which image (vii)]. As shown in drawing 21 , a comparison indication of both which images was given, or an operator (viii) saves the record about directions information, such as someone.

[0116] Preservation of this record can be carried out easily the image expansion section 6 shown in drawing 1 , and/or 8 that what is necessary is just to make the mode using a control window of actuation save one after another.

[0117] By leaving such record, the inclination of the actuation which a specific operator performs can be known, it becomes possible to make an above-mentioned read ahead perform efficiently, it is quicker and a high-speed display can be enabled. Furthermore, in performing the above-mentioned zoom processing and scrolling processing to the image 35 currently actually displayed on the display screen 36, after pointing at the display frame 33 currently displayed on the control window 31-1 with a mouse etc., it carries out. That is, in zoom processing, the display frame 33 is stopped, a zoom is directed, and, in scrolling processing, it scrolls by moving the display frame 33 in the predetermined direction. the image on which the magnitude of an image had only resolution dropped [image / which is actually displayed on the display screen 36] on the form not changing, and the resolution was dropped while zoom processing concerned and scrolling processing were being performed — a zoom — it is made to be scrolled

[0118] That is, the image 35 currently displayed on the display screen 36 under the normal state is displayed using what has the best resolution in the range which can be displayed on the display screen 36 concerned. If it puts in another way, an image with the most sufficient resolution will be displayed as an image 35. The images 35 concerned may be some Buddhist images, as shown in drawing 20 depending on the case. However, in scrolling the image of the Buddhist image concerned, for example, shifting image display to the direction of a breast, it displays the image (that is, it was made more images of dotage) on which only resolution was dropped, without changing the magnitude of an image about the image 35 from the limitation of the earliness of an image processing currently displayed on Screen 36 in order to perform the image processing more quickly and to give allowances to other processings. In addition, it does not change from the image 32 of a control window being an overview with unnecessary addition in the case of scrolling processing, either.

[0119] In displaying a highly minute image by performing above-mentioned processing in the case of this invention, it is possible to process the processing which had required 300 seconds in the conventional case within 5 seconds.

[0120] Drawing 22 is drawing showing the condition of displaying the resolution control tongue in the condition of displaying the 1st middle resolution file shown in drawing 20 . As explained with reference to drawing 2 and drawing 20 , in the highly minute image display device of this invention, the display of the image 15 corresponding to the resolution of the arbitration request between the 1st middle resolution file and the 2nd middle resolution file can also be performed freely, for example.

[0121] If it explains again, four kinds of files 11 thru/or 14 are prepared concerning the image about one Buddhist image. For the highest resolution file 11, 10,000 pixel x 10,000 pixel and the 1st middle resolution file 12 are 5,000 pixel x 5,000 pixel and 2nd middle resolution file 13 2,500 pixel x 2,500 pixel and the minimum resolution file 14 The 1,250 pixel x 1,250 pixel image is supported.

[0122] in this case, the thing for which the operator of a client 5 operates the below-mentioned resolution control tongue — for example, — It may ask for the display corresponding to the 3,000 pixel x 3,000 pixel image 15. In addition, in the following explanation, this example is referred to suitably.

[0123] When shown in drawing 22 , if shown in drawing 20 , similarly, the image 32 corresponding to an overview is shown in the control window 31-1, and it is directed for the image 35 currently actually displayed on the display screen 36 with the display frame 33 of which location of an overview it is an image. Furthermore, the resolution control tongue 40 is displayed on the lower part of the control window 31-1. The location of the resolution control tongue 40 shows the resolution of the image 35 currently actually displayed on the display screen 36. Thereby, an operator can know the near resolution of the image 35 currently displayed actually.

[0124] The operator of a client 5 can do the directions input of the resolution by moving the resolution control tongue 40 to right and left of a screen using a mouse. The resolution control tongue 40 is an input means by which actuation of the resolution (arbitration resolution) of the image displayed on the screen of a client 5 and an input can be performed visually. According to the directed resolution, the resolution of the image 35 on the display screen 36 and the magnitude of the display frame 33 are changed automatically.

[0125] With the resolution control tongue 40, an operator can set resolution as any value freely, and can perform the input concerned very easily. The range which can set up resolution is range from the highest resolution to the minimum resolution about. In addition, this input may be inputted using a +/-key or a ten key from a keyboard.

[0126] Since it thinks innumerable, it cannot have beforehand the display corresponding to the image 15 of arbitration resolution as a file like the image of middle resolution. Therefore, the image 15 of arbitration resolution is generated by thinning out a pixel from a file with larger resolution than the resolution concerned, so that it may become the resolution concerned. That is, only the part equivalent to the resolution concerned reduces and generates the image of middle resolution. In the case of the above-mentioned example, from the 1st middle resolution file 12, the image thinned out in longitudinal directions 3/5 in lengthwise directions 3/5 is generated, and this is used for a display.

[0127] In addition, as for the case of expansion, the image of arbitration resolution is generated almost similarly by interpolation. That is, it is generated by adding a pixel to a file with resolution smaller than the resolution concerned so that it may become the resolution concerned. If it puts in another way, only the part equivalent to the resolution concerned will expand and generate the image of middle resolution. For example, the image which added only longitudinal directions 5/3 to the 1st middle resolution file 12 in lengthwise directions 5/3 is generated, and this is used for a display.

[0128] Only the number of the dots of the display screen needs to perform repeatedly the contraction or expansion processing (only henceforth contraction processing) which is needed for the display of the image 15 of the resolution of arbitration. in order that the highly minute image display device of this invention may display a highly minute image — for example, — A 1,600 dot x 1,200 dot big screen is used. Therefore, it is necessary to perform said processing 1,920,000 times per screen. This throughput makes late the rate which generates the image of the resolution of arbitration and is displayed. On the other hand, since a high definition thing is required also from the image of the resolution of arbitration, it must be made indispensable [the calculation error which cannot drop a count precision required in order to display an image correctly, and is generated at the time of coordinate transformation].

[0129] For this reason, the highly minute image display device of this invention does not have the calculation error generated at the time of coordinate transformation, either, without dropping count precision, is a high speed further, performs contraction processing, and generates and displays the image 15 of the resolution of arbitration. For this reason, the highly minute image display device of this invention generates the table and reduction percentage translation table corresponding to a block which are explained below, and this is used for it.

[0130] Drawing 23 is an explanatory view explaining contraction processing of this invention. The image display section 9 of the client 5 mainly shown in drawing 1 performs this contraction processing. It has the memory 44 for caches which stores as a cache the block

managed table 41 which stores various kinds of data with which the image-display section 9 of a client 5 manages an image block in drawing 23, the table 42 corresponding to a block showing correspondence with an image block and a pixel, the reduction-percentage translation table 43 showing the location of the pixel which should be displayed, and the image block which received from a server 1, and the memory 45 for a display which store the data of the image which displays on the screen of the indicating equipment of a client 5. The block managed table 41, the table 42 corresponding to a block, and the reduction percentage translation table 43 are generated by the image display section 9.

[0131] The image display section 9 is equipped with a means to determine the middle resolution image used as the foundation which generates the image 15 of the arbitration resolution concerned based on arbitration resolution. The image display section 9 will determine the middle resolution image used as the foundation which generates the image 15 of the arbitration resolution concerned based on the inputted arbitration resolution concerned, if the resolution of arbitration is inputted by the operator from the resolution control tongue 40.

[0132] Based on the middle resolution of the middle resolution image used as the foundation which generates the image 15 of arbitration resolution and this arbitration resolution, the image display section 9 asks for reduction percentage, and is equipped with a means to generate the reduction percentage translation table 43. The image-display section 9 reads that value from the image block corresponding to an image current on display [of the middle resolution images] about the data which should be displayed based on this reference result with reference to the image block corresponding to an image current on display using the reduction percentage translation table 43, writes it in the location concerned of the memory 45 for a display which should be displayed, and displays the image concerned on a screen according to the contents of the memory 45 for a display.

[0133] Moreover, the image display section 9 divides the middle resolution image used as the foundation concerned into two or more image blocks, and is equipped with a means to generate the table 42 corresponding to a block based on this division. The image display section 9 receives the image block corresponding to an image current on display [of the middle resolution images concerned] from a server 1, and holds it in the memory 44 for caches as a cache of the image block concerned by the side of a server 1. Then, with reference to the table 42 corresponding to a block corresponding to an image block current on display, about the data which should be displayed with reference to the reduction percentage translation table 43 based on this result based on this result, that value is read from the image block held as a cache to the memory 44 for caches, and the image display section 9 writes it in the location concerned of the memory 45 for a display which should be displayed.

[0134] The explanatory view in which drawing 24 explains contraction processing of this invention, drawing showing the table corresponding to the block with which drawing 25 is used in this contraction processing, and drawing 26 are drawings showing the reduction percentage translation table used in this contraction processing.

[0135] If new resolution is inputted from the resolution control tongue 40, the image display section 9 of a client 5 will determine the middle resolution image used as the foundation which generates the image 15 of the arbitration resolution concerned, as shown in drawing 24 (A). That is, it judges based on the file of which middle resolution the image of the arbitration resolution concerned is generated. In order to avoid that contraction processing is chosen from expansion processing in order to avoid that an image becomes coarse by interpolation processing, and the difference with a subject-copy image increases by infanticide, the file of as near middle resolution as possible is chosen. In addition, it is also possible to choose the highest resolution file 11 or the minimum resolution file 14.

[0136] in the case of the above-mentioned example, as shown in drawing 24 (A), contraction (infanticide) processing can generate the image concerned, and it is the closest to a 3,000 pixel x 3,000 pixel image — the 1st 5,000 pixel x 5,000 pixel middle resolution file 12 is chosen. The file information (in this case, information referred to as using a file 12) referred to as which file to use is written in the block managed table 41.

[0137] The image display section 9 divides the selected middle resolution file 12 into two or more image blocks. Imagination image 12' obtained if this file 12 is read into drawing 24 (B) from a server 1 in fact as a dotted line shows is divided virtually. At this time, an image block is defined by the image display section 9 so that it may become the the best for displaying location 33' the operator is instructing the display to be. That is, if possible, the image display section 9 is made to be contained in one image block by predetermined processing, without dividing the image of a display position into two or more image blocks.

[0138] According to the division result to this image block, the image display section 9 creates the block managed table 41. The block managed table 41 is formed corresponding to each of the divided image block, and stores various information required in order to manage the corresponding image block concerned.

[0139] As shown in drawing 25, the middle resolution file 12 or imagination image 12' is divided like X1, X2, and ... in the X shaft orientations, and is divided like Y1, Y2, and ... in the Y shaft orientations. And each block is specified like block X1Y1, block X2Y2, and ..., and is managed by the image display section 9 using the corresponding block managed table 41.

[0140] The information written in the block managed table 41 consists of a memory handle of an image block, a coordinate location in display system of coordinates, etc., as shown in drawing 25. Moreover, the above-mentioned file information and the below-mentioned cache flag are also written in the block managed table 41. A display flag is set to the block managed table 41 corresponding to the image block (a slash is attached and shown in drawing 24 (B)) which will correspond to location 33' the operator is instructing the display to be by the image Management Department 9 as a result of said division. If the display flag is set to the corresponding block managed table 41, it turns out that it is [current] under display.

[0141] As a result of dividing imagination image 12' into two or more image blocks, it becomes settled to which image block each pixel of the selected middle resolution file 12 belongs. Therefore, it becomes settled from what position of each pixel of the selected middle resolution file 12 to what position corresponds about each of the direction of X of each image block and the direction of Y.

[0142] Based on this, the image display section 9 creates the table 42 corresponding to a block. The table 42 corresponding to a block consists of a table 42-1 of X shaft orientations, and a table 42-2 of Y shaft orientations. The table 42-1 corresponding to a block shows the location of the pixel of X shaft orientations in the selected middle resolution file 12 corresponding to each image block for every image block. The table 42-2 corresponding to a block shows the location of the pixel of Y shaft orientations in the selected middle resolution file 12 corresponding to each image block for every image block.

[0143] For example, in drawing 25, the table 42-1 corresponding to a block shows that the 600th thru/or the 1199th pixel correspond to the 0th thru/or the 599th pixel, the 2nd image block X2Y1, X2Y2, and ... at the 1st image block X1Y1, X1Y2, and ... etc. in X shaft orientations. The table 42-2 corresponding to a block shows that the 400th thru/or the 799th pixel correspond to the 0th thru/or the 399th pixel, the 2nd image block X1Y2, X2Y2, and ... at the 1st image block X1Y1, X2Y1, and ... etc. in Y shaft orientations.

[0144] For example, X shaft orientations of the middle resolution file 12 which this chose in the case of the above-mentioned example It is made to correspond to 5,000 pixels by one of image blocks, and no less than 5,000 pixels of Y shaft orientations are made to correspond to them by one of image blocks. Middle resolution file 12 The maximum of the pixel shown in the table 42-1 corresponding to a block and 42-2 based on 5,000 pixel x 5,000 pixel magnitude is 5000.

[0145] The image display section 9 computes the reduction percentage in contraction processing from the arbitration resolution

inputted as the selected middle resolution. In the case of the above-mentioned example, it is reduction percentage. It is $3,000/5,000=3/5$. Reduction percentage is written in the block managed table 41.

[0146] The image display section 9 creates the reduction percentage translation table 43 using this reduction percentage. The reduction percentage translation table 43 consists of a table 43-1 of X shaft orientations, and a table 43-2 of Y shaft orientations (refer to [drawing 27](#)).

[0147] the reduction percentage translation table 43-1 stores the location in the middle resolution file 12 of the pixel which should actually be displayed on a screen after contraction processing (namely, the image of the newly displayed arbitration resolution — setting) in X shaft orientations, as shown in [drawing 26](#). That is, corresponding to the location of the dot of the actual display screen, the location of the pixel in the selected middle resolution file is stored. Similarly, the reduction percentage translation table 43-2 stores the location of the pixel which should actually be displayed on a screen after contraction processing in Y shaft orientations. The pixel actually displayed on a screen after contraction processing is a pixel left behind without being culled out in contraction processing. Thereby, the pixel concerned is displayed on the location of the dot concerned.

[0148] For example, in [drawing 26](#), the reduction percentage translation table 43-1 stores the numeric value which “3 [0, 1, / ...]” becomes order from the head. Since this numeric value is a location in the middle resolution file 12 of a pixel, as it is shown in [drawing 26](#), the coordinate location concerned is left behind without operating the pixel of the 0th, the 1st, the 3rd, and ... on a curtailed schedule. On the contrary, the pixel of the 2nd, the 5th, the 8th, and ... is operated on a curtailed schedule. The reduction percentage translation table 43-2 is also made the same (refer to [drawing 27](#)).

[0149] Moreover, the storing location in the reduction percentage translation table 43-1 corresponds to the storing location in the memory 45 for a display, and a concrete target to X (low) address. Therefore, the storing location in the reduction percentage translation table 43-1 is equivalent to the location of X shaft orientations of the dot in the actual display screen. The reduction percentage translation table 43-2 is also made the same (refer to [drawing 27](#)).

[0150] Therefore, the reduction percentage translation table 43-1 shown in [drawing 26](#) is directing the 0th in the middle resolution file 12, the 1st, and the 3rd thing for which the pixel of ... should be displayed to the dot of the 1st of X shaft orientations in the actual display screen, the 2nd, the 3rd, and ... The reduction percentage translation table 43-2 is also made the same. Therefore, the pixel which should be displayed becomes settled with the value which the reduction percentage translation table 43-1 and 43-2 store. The location which displays the pixel concerned in an actual display screen becomes settled with the location where the value concerned is stored in the reduction percentage translation table 43-1 and 43-2.

[0151] Image 15' which displays only the pixel of the location which the reduction percentage translation table 43-1 and 43-2 direct, and is obtained becomes the image reduced in the arbitration resolution concerned, as shown in [drawing 26](#). In addition, [drawing 26](#) emphasizes the concept of contraction and is shown.

[0152] The value which the reduction percentage translation table 43 stores can be found about each of the pixel concerned in the actual display screen by computing the value of x (inverse number of reduction percentage) (location of the pixel concerned in the actual display screen (coordinate value)) by the operation. In addition, “remainder” is omitted.

[0153] For example, in the case of the above-mentioned example, about the 0th pixel, it is set to $5/3 \times 0 = 0$, and is left behind, and “0” is stored in the 0th location of the reduction percentage translation table 43. Since it is set to $5/3 \times 1 = 1.66$ about the 1st pixel, it is set to “1” by omission, and “1” is stored in the 1st location of the reduction percentage translation table 43. Since it is set to $5/3 \times 2 = 3.33$ about the 2nd pixel, it is set to “3” by omission, and “3” is stored in the 2nd location of the reduction percentage translation table 43.

[0154] In the case of the above-mentioned example, the middle resolution image which is the foundation which generates an arbitration resolution screen Although it is 5,000 pixel x 5,000 pixel, the magnitude of the display screen Supposing it is 1,200 pixel x 600 pixel, the operation for a total of 1800 contraction processings will be carried out to X shaft orientations 600 times at 1200 times and Y shaft orientations. Thereby, they are X shaft orientations. It is determined with the display position and it is Y shaft orientations similarly 5,000-pixel any are displayed (does it remain without being thinned out?). It is determined also about 5,000 pixels.

[0155] The maximum of the count of an operation for the contraction processing in the highly minute image display device of this invention becomes settled depending on the resolution of the display screen. That is, in the case of the above-mentioned example, the highest resolution file 11 is 10,000 pixel x 10,000 pixel magnitude, but the magnitude of the display screen Supposing it is 1,200 pixel x 600 pixel, it is 1800 times like the above. Therefore, it is the repeat of contraction processing very fewer than the 1,920,000 above-mentioned times, namely, an arbitration resolution screen can be extremely generated at a high speed.

[0156] For example, even if it increases the highest resolution to 16,000 pixel x 16,000 pixel, the maximum of the count of the operation for contraction processing stops at $1600(X \text{ shaft orientations}) + 600(Y \text{ shaft orientations}) = 1800$ time. That is, even if resolution increases 2.56 times, the maximum of the count of an operation does not change. Therefore, the effectiveness of improvement in the speed of the operation for contraction processing becomes remarkable, so that the highest resolution is enlarged.

[0157] As mentioned above, after creation of block managed table 41 grade is completed, the image display section 9 requires transmission of the image block (1 or 2 or more) corresponding to an image (image in the display frame 33 of [drawing 22](#)) present on display [of the middle resolution images concerned] from a server 1. An image present on display is an image in the display frame 33 of [drawing 22](#), or an image block corresponding to location 33' the operator is instructing the display to be. That is, transmission of the image block which attaches and shows a slash in [drawing 24](#) (B) is required.

[0158] The image display section 9 adds the block managed table 41 generated as mentioned above to this Request to Send. Thereby, the image Management Department 7 of a server 1 can know the detail of the image block which should transmit, and can transmit the image block concerned certainly. For example, the storing location on the memory of the image block concerned in a server 1 can be known from the memory handle of the file information stored in the block managed table 41, and an image block etc. That is, it is necessary to transmit which image block of which file, and can know where [on memory] the image block concerned is stored. In addition, for this reason, the maintenance information 20 which also explained the client 5 in [drawing 3](#) beforehand thru/or 23 are held.

[0159] The image Management Department 7 will transmit the image block concerned to the client 5 which carried out the demand concerned based on the added block managed table 41, if this Request to Send from a client 5 is received. This transmission is performed by [as having stated previously].

[0160] If the image block of the middle resolution image concerned from a server 1 is received, the image display section 9 will be held as a cache in the memory 45 for caches, after decrypting this and developing, as shown in [drawing 24](#) (C). In addition, in practice, as shown with reference to [drawing 12](#) etc., by the advanced control, it is transmitted and the image block to which a display flag is not set is also held as a cache at the memory 45 for caches.

[0161] The image display section 9 sets the flag (the following, cache flag) which shows that the image block concerned exists in a client 5 side (memory 45 for caches) as a cache in the block managed table 41 corresponding to the image block held as the cache concerned. This cache flag is also stored in the corresponding block managed table 41. Therefore, a cache flag and a display flag are not necessarily in agreement.

[0162] The image display section 9 performs display processing (after treatment) about an image block current on display after the

above pretreatment. At this time, the image is not reduced yet. That is, the contents of the memory 45 for a display as shown in drawing 24 (C) are not acquired. The above pretreatment and the following after treatment are doubled and contraction processing is completed.

[0163] The image display section 9 reads the data (pixel) which should be displayed after contraction processing with reference to the reduction percentage translation table 43 based on this result from the memory 44 for caches with reference to the table 42 corresponding to a block corresponding to the block managed table 41 corresponding to an image block current on display, and writes them in the location concerned of the memory 45 for a display which should be displayed. The image display section 9 displays the image concerned on a screen according to the contents of this memory 45 for a display.

[0164] As shown in drawing 27, first, the image display section 9 searches the block managed table 41, and, specifically, gets to know the image block (block which gave the slash in drawing) to which the display flag is set. This is an image block current on display.

[0165] Next, the table 42-1 corresponding to a block corresponding to the image block concerned and 42-2 are referred to (** in drawing). This gets to know the range of the pixel of X shaft orientations corresponding to the image block concerned, and Y shaft orientations. The location which should be referred to can be referred to at high speed, without searching the whole table 42 corresponding to a block by using a display flag.

[0166] Next, based on the table 42-1 and the reference result of 42-2 corresponding to a block, the reduction percentage translation table 43-1 and 43-2 are referred to respectively (** in drawing). Thereby, if the reference result of the table 42-1 corresponding to a block is "0-599", it will be made to correspond to this range by the contents of the reduction percentage translation table 43-1. That is, the pixel directed with the reduction percentage translation table 43-1 concerned among the pixels of this range will be displayed. The same is said of the table 42-2 and the reduction percentage translation table 43-2 corresponding to a block. By using the reference result of the table 42 corresponding to a block, processing (** of the following) which reads the pixel which should be displayed using the reduction percentage translation table 43 from the memory 44 for caches can be performed at high speed.

[0167] Moreover, based on the table 42-1 and the reference result of 42-2 corresponding to a block, the location concerned in the image block corresponding to location 33' the operator is instructing the display to be is referred to. This reference can be performed by using the table 42 concerned at high speed. And let the position coordinate of the pixel which has the smallest X coordinate and the smallest Y coordinate among the parts concerned of the image block corresponding to the location 33' concerned be the relative-position coordinate (0 0) used in the following processings. A relative-position coordinate is similarly defined about other pixels.

[0168] Next, according to the reduction percentage translation table 43-1 and the contents of 43-2, the data (pixel) which should be displayed are read from the memory 44 for caches (** in drawing). In addition, the memory 44 for caches shown in drawing 27 stores the image of the head of a Buddhist image. For example, supposing the reduction percentage translation table 43-1 and 43-2 are the contents shown in drawing 27, the pixel of (0, 0) will be read for the relative-position coordinate in the image block concerned using the value "0" of the head of the reduction percentage translation table 43-1, and the value "0" of the reduction percentage translation table 43-1 and the head of 43-2. A pixel required only of only referring to the table 43 concerned can be read without calculating contraction processing by using the reduction percentage translation table 43 at each time of read-out of a pixel. In addition, the amount of operations for creation of the reduction percentage translation table 43 is extent equivalent to the amount of operations for read-out of the pixel for at most one line and 1 train. Next, the read pixel is written in the location concerned of the memory 45 for a display which should be displayed (** in drawing). For example, since said relative-position coordinate was searched for using the value of the location of the reduction percentage translation table 43-1 and the head of 43-2, the pixel of (0, 0) is stored in the location concerned of the memory 45 for a display. That is, it is stored in the location of the dot which is a head respectively in X shaft orientations and Y shaft orientations of the memory 45 for a display. The image display section 9 displays the image concerned on a screen according to the contents of this memory 45 for a display. The location can be defined only by only diverting the location of the table 43 concerned, without performing the operation which computes the location by using the reduction percentage translation table 43 at each time of storing of a pixel.

[0169] In addition, the above processing is repeated about each dot (bit) of the memory 45 for a display of a bit mapped display. Using the value "0" of the head at this time 43-1, for example, a reduction percentage translation table, and the value "0, 1, 3 ..." of the reduction percentage translation table 43-143-2, the pixel in which the relative-position coordinate in the image block concerned has, the pixel, i.e., equal X address, of ... (0 (0 (0 0) 1) 3), is read continuously, and is written in continuously. That is, it is a raster scan.

[0170] Drawing 28 is an arbitration resolution image generation processing flow.

:(Step S50) If the resolution of arbitration is newly inputted from the resolution control tongue 40, the image display section 9 of a client 5 will calculate an image block required to display the arbitration resolution image concerned based on the arbitration resolution concerned. That is, the middle resolution image for generating the arbitration resolution image concerned is determined, and this is divided into an image block.

[0171] : (Step S51) The image display section 9 calculates reduction percentage based on the arbitration resolution concerned.

:(Step S52) The image display section 9 creates the reduction percentage translation table 43 based on the computed reduction percentage.

[0172] : (Step S53) The image display section 9 creates the table 42 corresponding to a block based on the computed image block.

:(Step S54) The image display section 9 registers required image block information into the block managed table 41.

[0173] : (Step S55) The image display section 9 adds the block managed table 41, and requires transmission of an image of the image Management Department 7 of a server 1.

:(Step S56) With reference to the block managed table 41 added to the image demand concerned, the image Management Department 7 does the data compression of the block of a file required in order to generate the arbitration resolution image concerned, enciphers, and transmits to a client 5.

[0174] : (Step S57) The image expansion section 8 of a client 5 decrypts the block of the received data, develops, and holds in the memory 45 for caches as a cache of the image block of a server 1 concerned.

[0175] : (Step S58) Refer to the table 42 corresponding to a block of the image block under processing for the image display section 9 of a client 5 with reference to the block managed table 41.

[0176] : (Step S59) Refer to the reduction percentage translation table 43 for the image display section 9 based on the reference result of the block managed table 41.

:(Step S60) Refer to the image block for the image display section 9 based on the reference result of the reduction percentage translation table 43.

[0177] : (Step S61) The image display section 9 stores the image data which should be displayed in the location concerned of the memory 45 for a display which should be displayed based on the reference result of an image block. Then, the image display section 9 displays an image according to the contents of the memory 45 for a display.

[0178] In addition, as explained using drawing 11 and drawing 12, let the image blocks held as a cache at the memory 44 for caches be two or more image blocks before and behind an image present on display by preparing for migration (scrolling) of the display image of an

image. Therefore, when scrolling is directed about the image of the arbitration resolution concerned, the display image of an image can be smoothly scrolled completely like the case where it is the image of the middle resolution defined beforehand.

[0179] That is, a required image block already exists in the memory 44 for caches as a cache in this case, and the cache flag is set to that block managed table 41. Then, probably, if an image is scrolled, the image display section 9 will not require a transfer of the image block concerned of a server 1 with reference to the block managed table 41, when the cache flag is set. And the image 15 of the arbitration resolution which should be displayed is generated using the image block concerned stored in the memory 44 for caches.

[0180] In this case, since resolution was not necessarily changed, the table 42 and reduction percentage translation table 43 grade corresponding to a block have already been created. Therefore, the image 15 of the arbitration resolution concerned is extremely generable at a high speed conjointly with the abbreviation of data transfer (at degree high speed which an operator is not made completely conscious of).

[0181] Moreover, when an operator changes resolution, the processing below the decision of the middle resolution image used as the foundation which generates the image of the arbitration resolution after the modification concerned is repeated similarly. However, the image block to need exists in the memory 44 for caches even in this case, and the cache flag may be set to the corresponding block managed table 41. That is, it is the case where there is no modification in the middle resolution image with which the width of face of modification of resolution serves as a foundation small.

[0182] Then, if resolution is changed, the image display section 9 determines the middle resolution image which serves as a foundation which generates the image of arbitration resolution first, and when there is no modification, it will not require a transfer of the image block concerned of a server 1. And the image 15 of the arbitration resolution which should be displayed is generated using the image block concerned stored in the memory 44 for caches.

[0183] In this case, there is no modification in the block managed table 41 and 42 corresponding to a block, the image Request to Send to a server 1 is also unnecessary, and the reduction percentage translation table 43 is [only newly being created and]. Therefore, the image 15 of arbitration resolution very new at high speed is generable.

[0184] As mentioned above, although this invention was explained to the detail according to the mode of the operation, in the range of the main point, various deformation is possible for this invention. This invention should also understand the program storage for making the computer which is a highly minute image display device perform processing explained above as what is included in the technical range.

[0185]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, in a highly minute image display device, it becomes possible to transmit and process the image of the huge high resolution like 10,000 pixel x10,000 pixel at high speed, for example, is used for research of a Buddhist image etc.

[0186] Moreover, according to this invention, in a highly minute image display device, the resolution of the image of said huge high resolution is set as any value, and it becomes possible to generate the image of the resolution concerned at high speed.

[0187] Moreover, according to this invention, the program storage for making the computer which is a highly minute image display device perform processing mentioned above can be offered, and such a program can be stored in storages, such as a flexible disk, and can be offered easily.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It corresponds to the principle block diagram of this invention, it unites with it, and they are client/server 1 and the structure-of-a-system Fig. of the one example highly minute image display device of this invention.

[Drawing 2] It is drawing explaining archive formal image data and its display.

[Drawing 3] It is drawing explaining the block which constitutes a file.

[Drawing 4] It is drawing explaining the mode at the time of transmitting image information to a client side from a server side.

[Drawing 5] The processing mode in the case of developing and transmitting a block to image data is shown.

[Drawing 6] The processing mode in the case of transmitting a block with JPEG is shown.

[Drawing 7] The one example transmission flow chart in the case of this invention is shown.

[Drawing 8] The one example transmission flow chart in the case of this invention is shown.

[Drawing 9] The one example processing flow in the case of this invention (a cache is included) is shown.

[Drawing 10] The one example processing flow in the case of this invention (a cache is included) is shown.

[Drawing 11] It is drawing explaining migration of the display image range which is in charge of image display.

[Drawing 12] It is drawing explaining cache processing.

[Drawing 13] A cache processing flow is shown.

[Drawing 14] A cache processing flow is shown.

[Drawing 15] The processing flow by the side of a server is shown.

[Drawing 16] It is an explanatory view explaining a block management domain.

[Drawing 17] It is drawing explaining the control window in the screen of a display.

[Drawing 18] It is drawing showing the condition of displaying the minimum resolution file.

[Drawing 19] The condition of displaying the thumbnail image on the control window is shown.

[Drawing 20] It is drawing showing the condition of displaying the 1st middle resolution file.

[Drawing 21] It is drawing showing the situation of having performed the image division display.

[Drawing 22] It is drawing showing the condition of displaying the resolution control tongue.

[Drawing 23] It is an explanatory view explaining contraction processing of this invention.

[Drawing 24] It is an explanatory view explaining contraction processing of this invention.

[Drawing 25] It is drawing showing the table corresponding to a block.

[Drawing 26] It is drawing showing a reduction percentage translation table.

[Drawing 27] It is an explanatory view explaining contraction processing of this invention.

[Drawing 28] It is an arbitration resolution image generation processing flow.

[Description of Notations]

- 1 Server
- 2 Auxiliary Storage Unit
- 3 Input Unit
- 4 Display
- 5 Client
- 6 Image Expansion Section
- 7 Image Management Department
- 8 Image Expansion Section
- 9 Image Display Section
- 10 Communication Line
- 11 The Highest Resolution File
- 12 1st Middle Resolution File
- 13 2nd Middle Resolution File
- 14 The Minimum Resolution File
- 16, 17, 18, 19 Image block
- 20, 21, 22, 23 Maintenance information
- 24 Display Frame
- 25 26 Virtual screen (memory)
- 27 Display Screen
- 28 Cache Memory
- 31 Control Window
- 32 Image
- 33 Display Frame
- 34 Thumbnail Image
- 35 Image
- 36 Display Screen
- 40 Resolution Control Tongue
- 41 Block Managed Table
- 42 Table corresponding to Block
- 43 Reduction Percentage Translation Table

44 Memory for Caches
45 Memory for Display

[Translation done.]

* NOTICES *

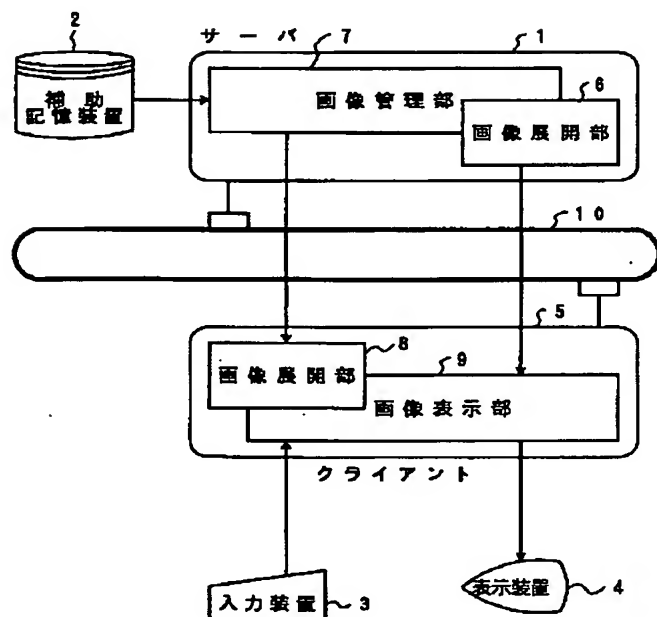
JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

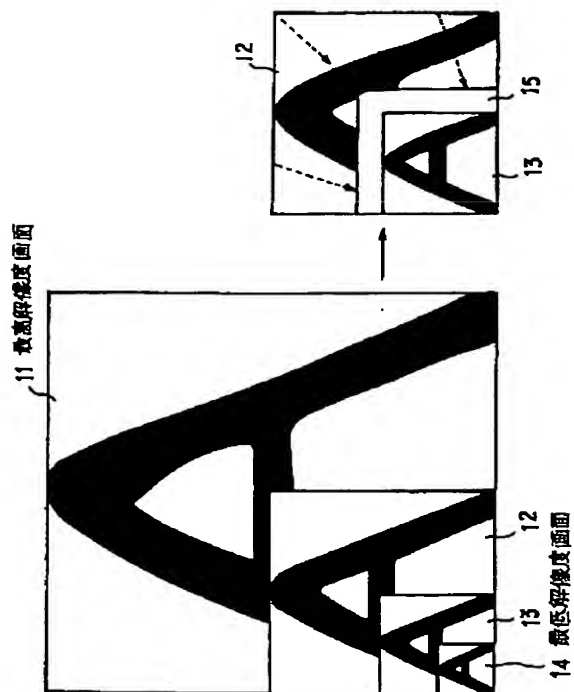
[Drawing 1]

本発明の原理構成図



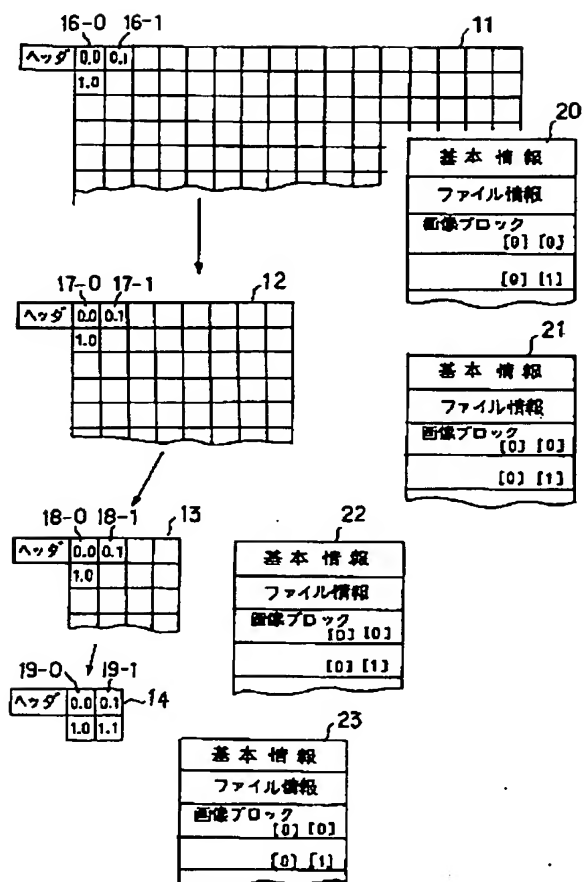
[Drawing 2]

アーカイブ形式画像データとその表示



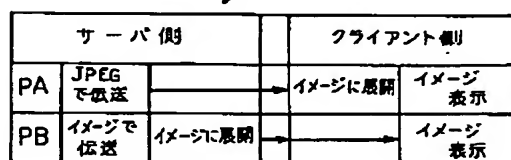
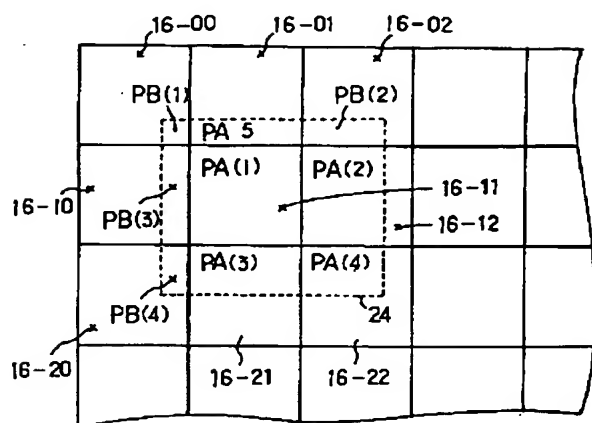
[Drawing 3]

ブロックの説明 (I)



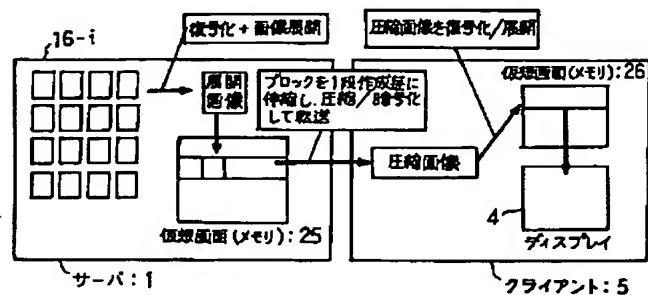
[Drawing 4]

画像伝送態様



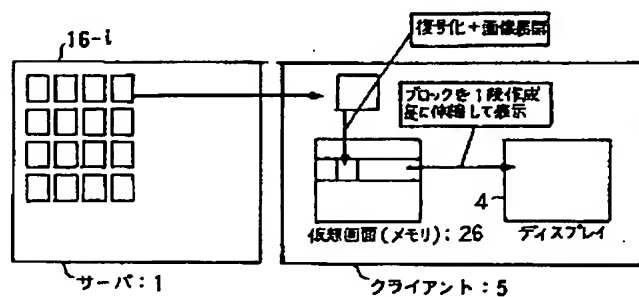
[Drawing 5]

伝送処理 (I)



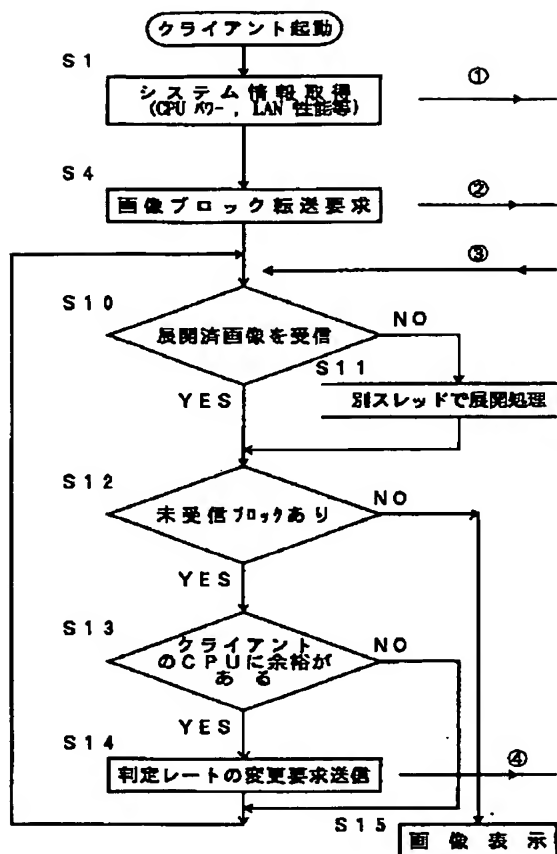
[Drawing 6]

伝送処理 (II)



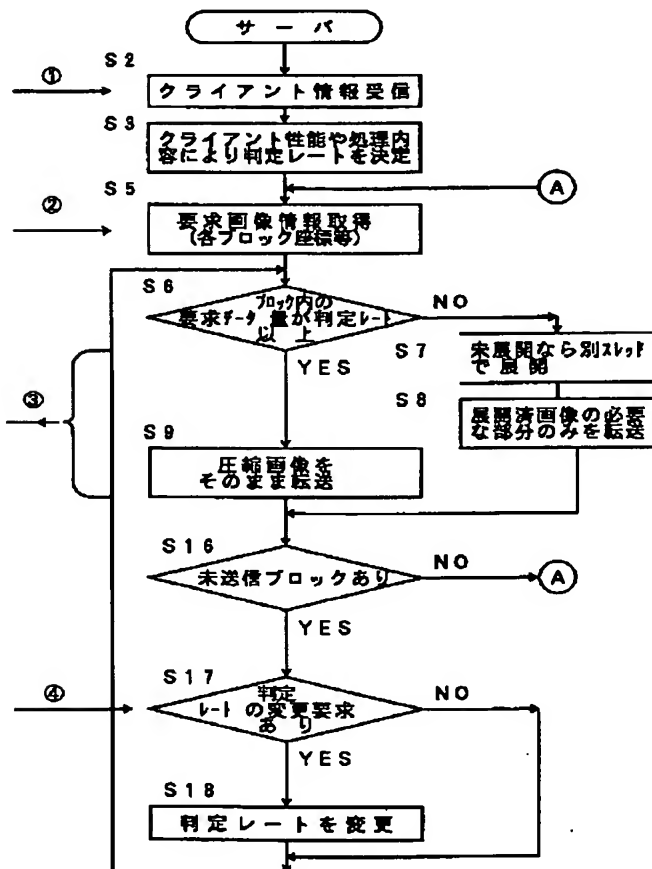
[Drawing 7]

伝送フローチャート (I)



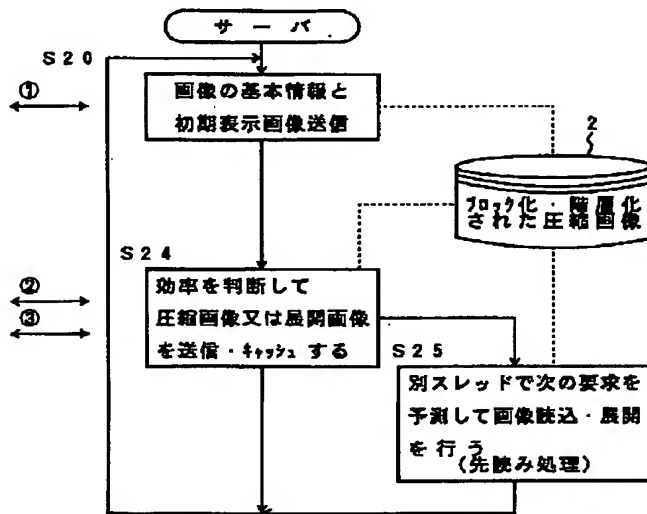
[Drawing 8]

伝送フローチャート (II)



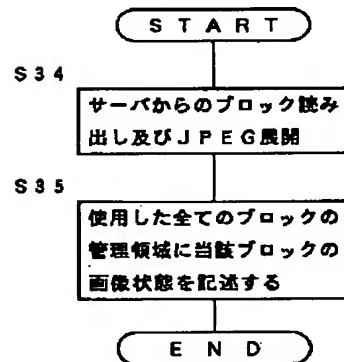
[Drawing 10]

キャッシュを含む処理 (II)



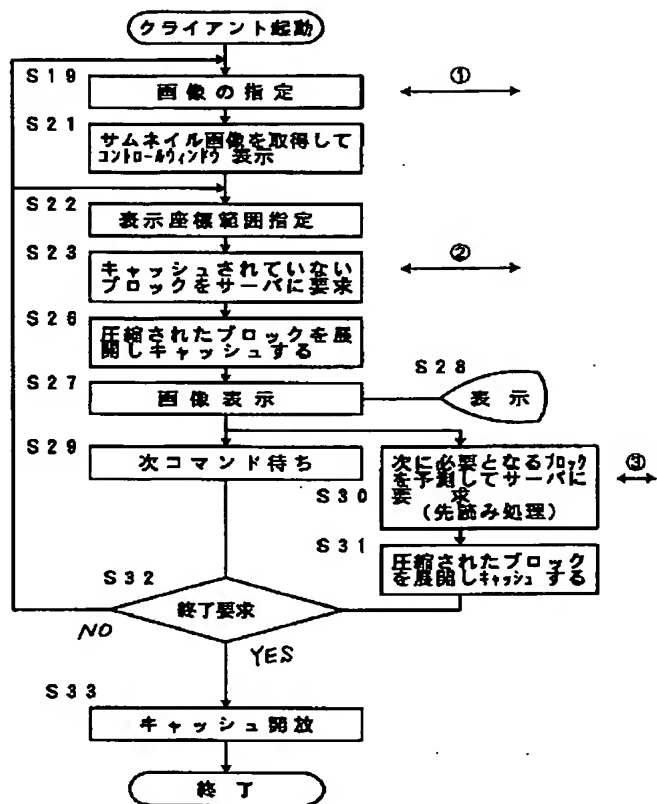
[Drawing 13]

キャッシュ処理フロー (I)



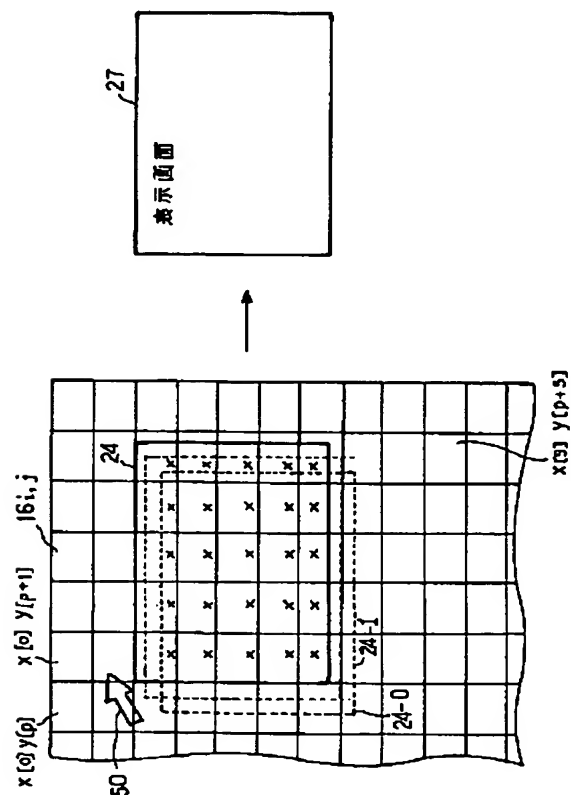
[Drawing 9]

キャッシュを含む処理 (I)



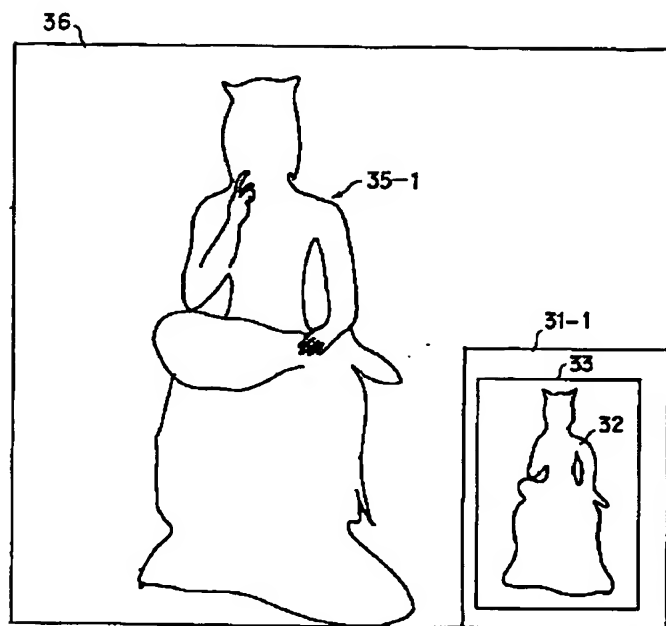
[Drawing 11]

表示像の移動

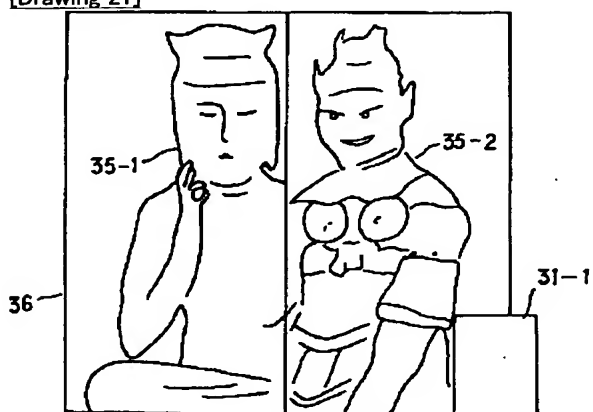


[Drawing 18]

表示画面 (I) - 最低解像度 ファイル表示

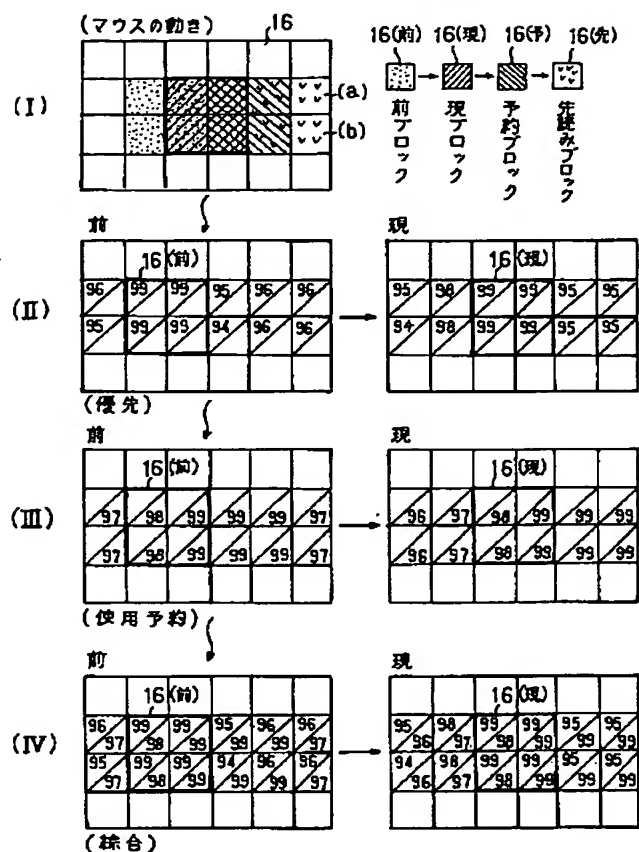


[Drawing 21]



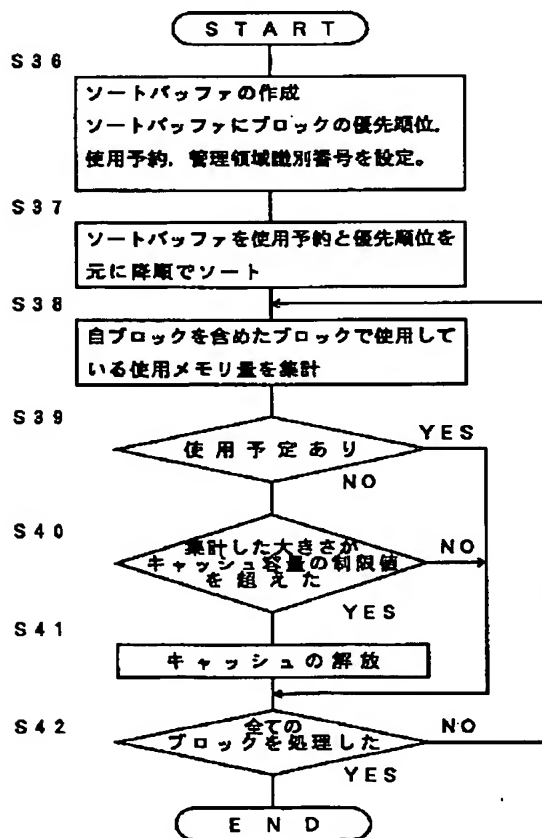
[Drawing 12]

キャッシュ処理

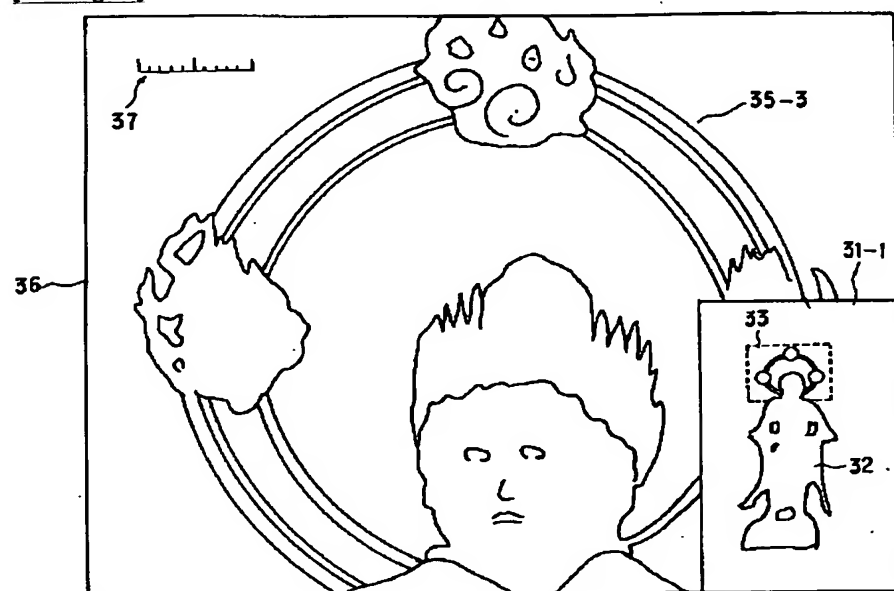


[Drawing 14]

キャッシュ処理フロー (II)

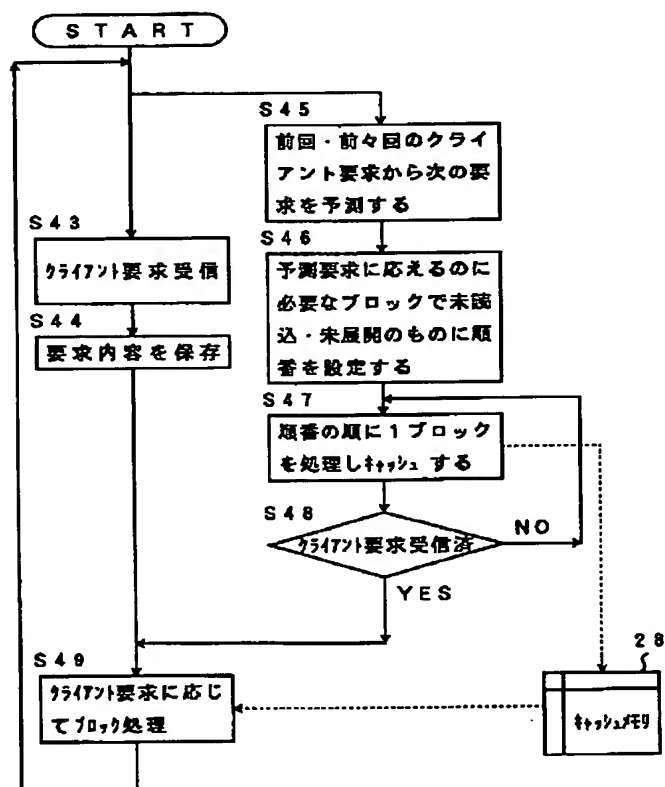


[Drawing 20]



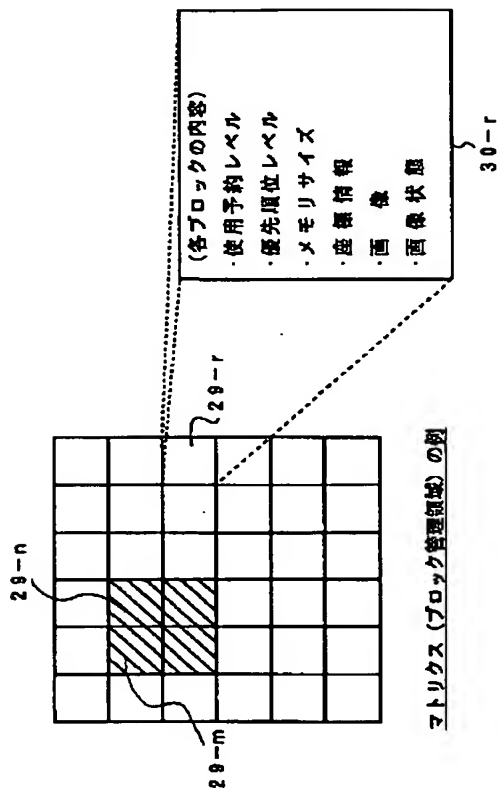
[Drawing 15]

サーバ側処理



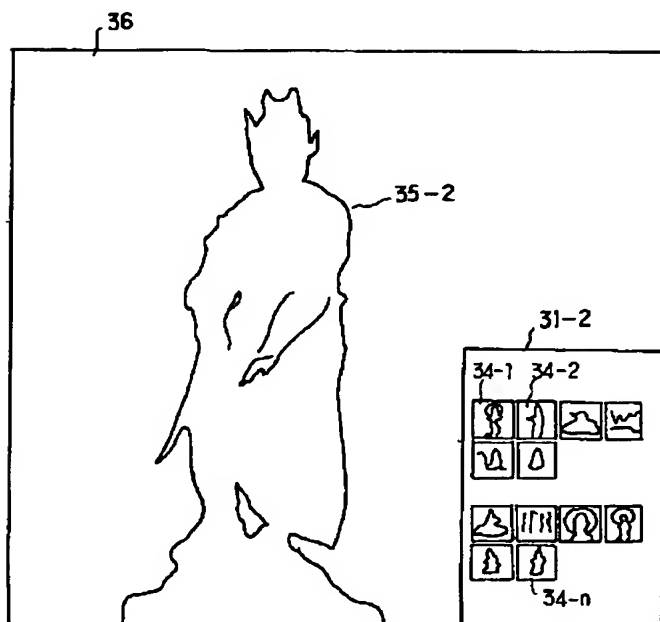
[Drawing 16]

ブロック管理領域



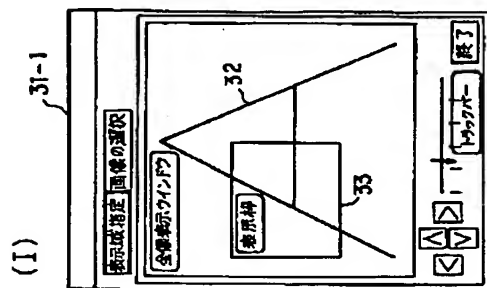
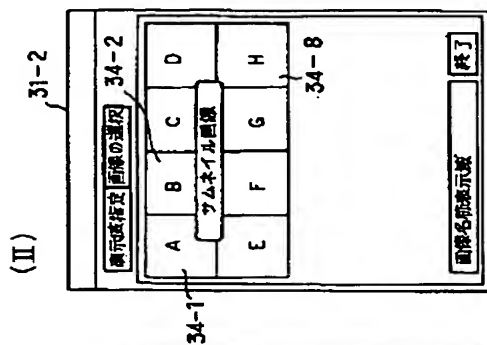
[Drawing 19]

サムネイル 画像表示

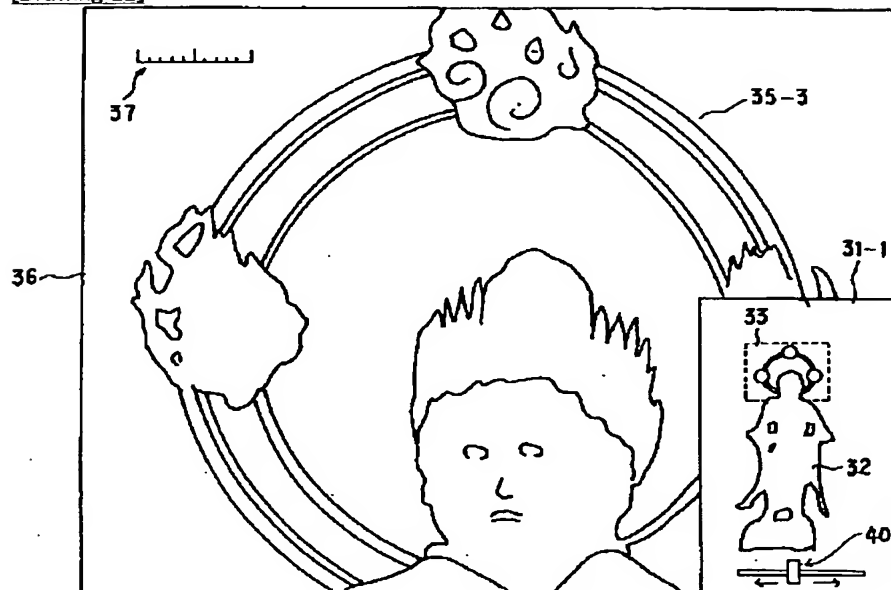


[Drawing 17]

画面のコントロールウィンドウ

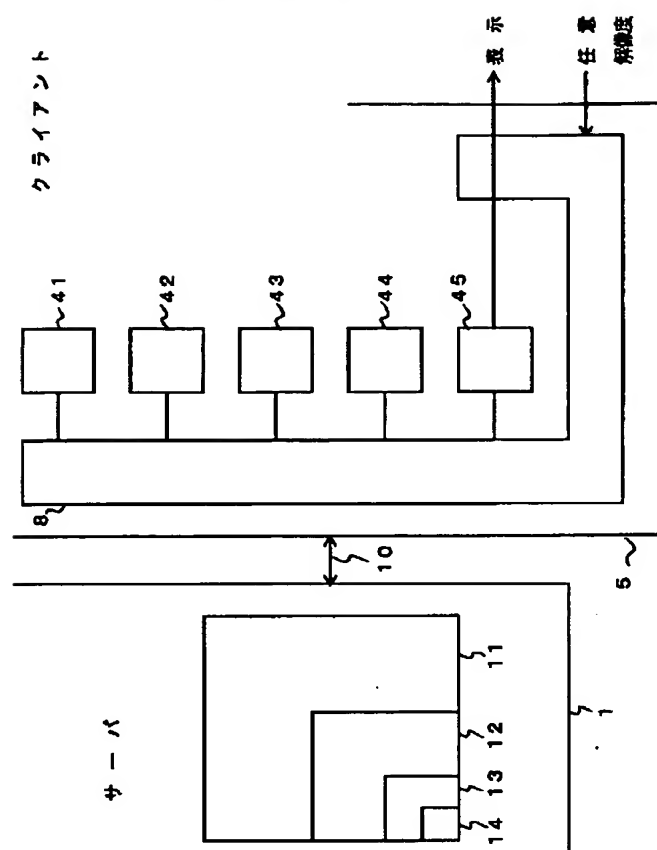


[Drawing 22]



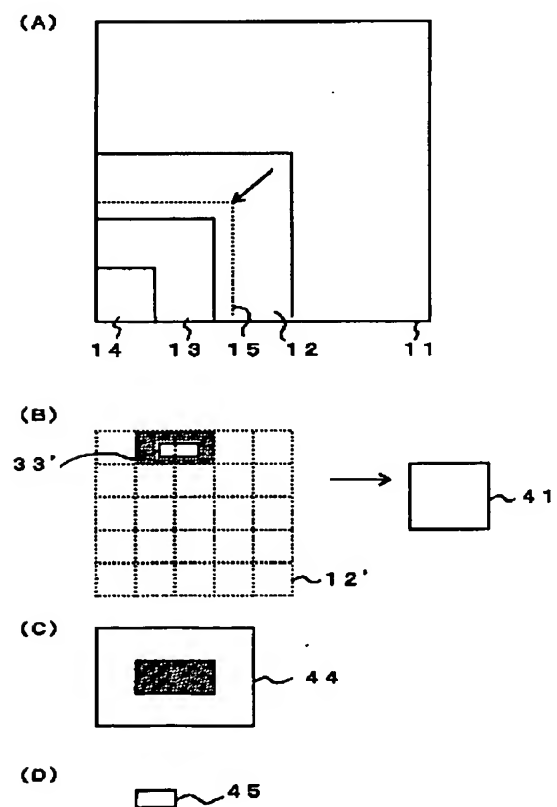
[Drawing 23]

縮小処理説明図



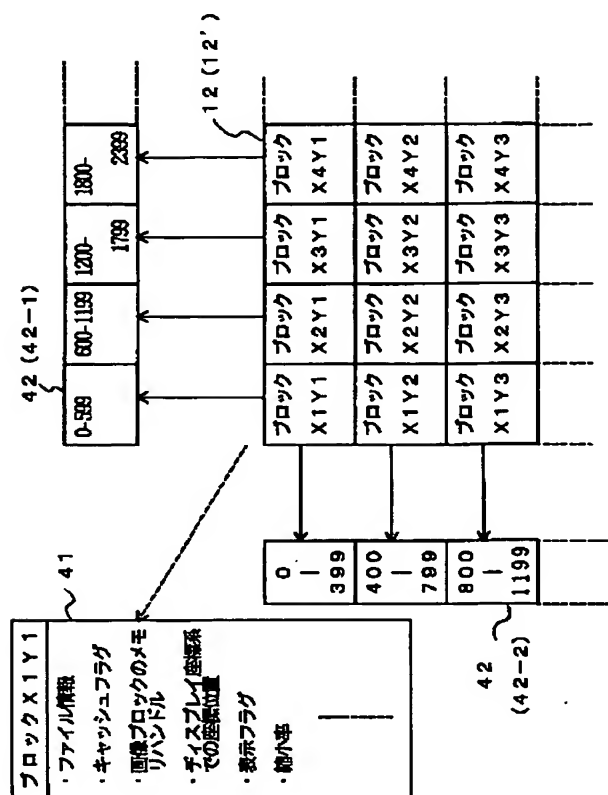
[Drawing 24]

縮小処理説明図



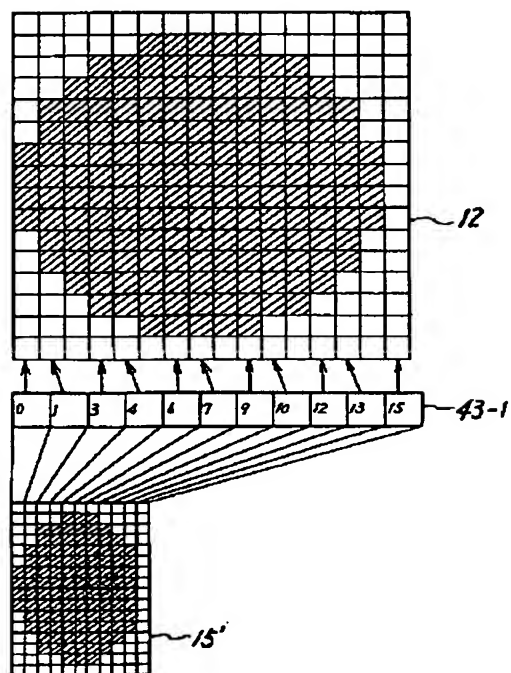
[Drawing 25]

ブロック対応テーブルを示す図



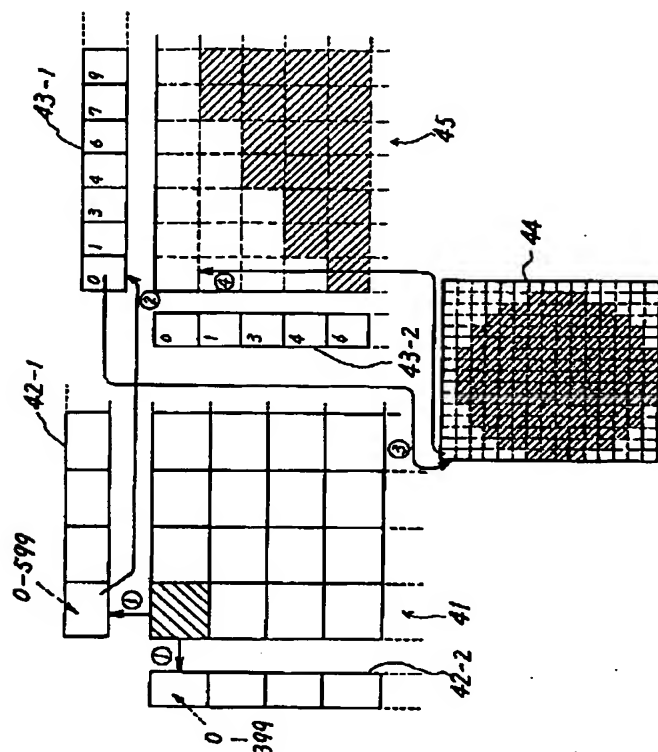
[Drawing 26]

縮小率変換テーブルを示す図

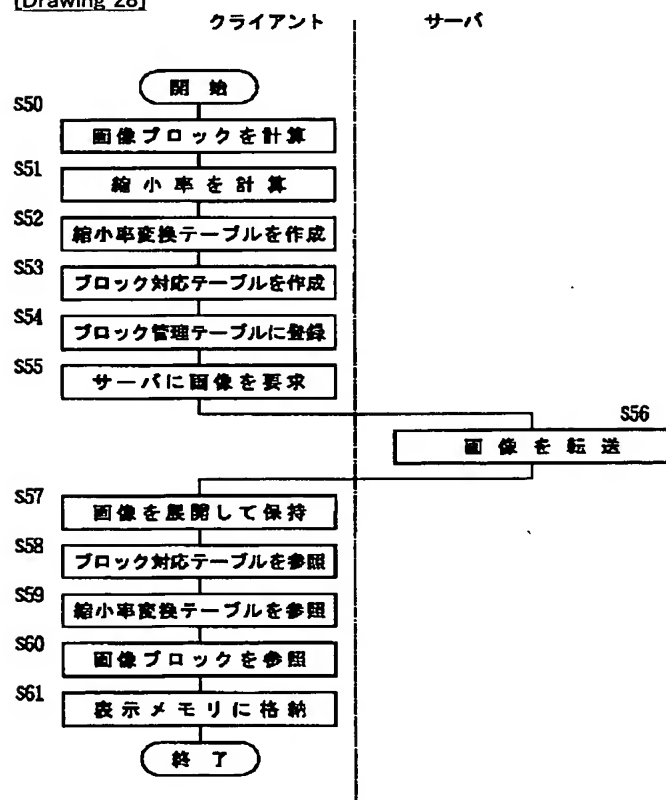


[Drawing 27]

縮小処理説明図



[Drawing 28]



[Translation done.]